

SCHALTTAFEL-BEDIENERHANDBUCH

LUFTGEKÜHLTER SCREW CHILLER
MICROTECH III CONTROLLER
D - EOMAC00A10-12DE

Inhaltsverzeichnis









Einheiten-Controller sind LONMARK-zertifiziert mit opionalem LONWORKS Datenkommunikationsmodul

Einführung

Dieses Handbuch informiert über die Installation, den Betrieb, die Fehlerdiagnose und -beseitigung und über die Wartung von luftgekühlten Chillern von Daikin (Air Cooled Chiller), die über 1, 2 oder 3 Kreisläufe verfügen und bei denen der Microtech III Controller eingesetzt ist.

INFORMATIONEN ZUR GEFAHRENERKENNUNG

⚠GEFAHR

Der Hinweis Gefahr kennzeichnet eine Situation, die zum Tode oder zu schweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠WARNUNG

Eine Warnung kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Sachschäden, zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

⚠VORSICHT

Ein Hinweis zur Vorsicht kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Körperverletzungen oder zu Schäden an der Anlage führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Software-Version: Dieses Handbuch bezieht sich auf Einheiten mit Software-Version XXXXXXX. Die Software-Versionsnummer dieser Einheit kann über den Menüpunkt "About Chiller" (Über Chiller) eingesehen werden. Dazu ist keine Passworteingabe erforderlich. Wenn Sie dann die MENU-Taste drücken, kehren Sie zur Anzeige des Menüs zurück.

Minimale BSP Version: 8.40

⚠WARNUNG

Stromschlaggefahr: kann zu Personenschäden oder Beschädigungen am Gerät führen. Dieses Gerät muss ordnungsgemäß geerdet werden. Nur Fachkräften, die sich mit dem Betrieb dieser Anlage gut auskennen, ist es erlaubt, Installationsarbeiten an der MicroTech III Schalttafel durchzuführen, sie zu warten oder instandzusetzen.

⚠VORSICHT

Komponenten, die auf elektrostatische Aufladungen empfindlich reagieren. Durch elektrostatische Entladungen bei der Handhabung von Leiterplatten kann es zu Beschädigungen von Komponenten kommen. Darum berühren Sie vor der Ausführung von Arbeiten erst ein blankes Metallteil innerhalb der Schaltafel, um eventuell vorhandene elektrostatische Aufladungen zu entladen. Auf keinen Fall Stromstecker oder Kabel abziehen oder Klemmleisten entfernen, während die Schalttafel mit Strom versorgt wird.

HINWEIS

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie (Radiowellen) und kann diese ausstrahlen. Wird das Gerät nicht gemäß der Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung installiert und verwendet, kann es störende Interferenzen beim Rundfunkempfang verursachen. Der Betrieb dieses Gerätes im Wohnbereich kann zu schädlichen Interferenzen führen. Die Kosten für Maßnahmen zur Beseitigung dieser Interferenzen hat der Anwender zu tragen. Daikin weist jegliche Verantwortung von sich für Schäden, die sich aus Interferenzen oder aus Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergeben könnten.

Betriebsgrenzwerte:

- Umgebungstemperatur bei Standby, maximal: 57 °C
- Umgebungstemperatur bei Betrieb, minimal (Standard): 2 °C
- Umgebungstemperatur bei Betrieb, minimal (mit optionaler Steuerung für niedrige Außentemperatur): -20 °C
- Temperatur des abfließenden gekühlten Wassers: 4°C bis 15 °C
- Temperaturen des abfließenden Kältemittels (mit Frostschutz): 3 °C bis -8 °C. Wenn die Temperatur des abfließenden Kältemittels unter -1 °C liegt, ist ein Ablassen nicht zulässig.
- Delta T Bereich bei Betrieb: 4 °C bis 8 °C
- Temperatur des einfließenden Kältemittels bei Betrieb, maximal: 24 °C
- Temperatur des einfließenden Kältemittels wenn außer Betrieb, maximal: 38 °C

Controller-Funktionen

Auslesen der folgenden Temperatur- und Druckmesswerte:

Temperaturen des gekühlten Wassers bei Zufluss und Abfluss

Sättigungstemperatur und Druck von Kältemittel bei Verdampfer

Sättigungstemperatur und Druck von Kältemittel bei Verflüssiger

Außentemperatur

Temperaturen von Ansaugleitung und Entladungsleitung – berechnete Überhitzung für Entladungs- und Ansaugleitung

Öldruck

Automatische Steuerung der primären Wasserpumpe und der Standby-Wasserpumpe des gekühlten Wassers. Die Steuerung startet eine der Pumpen (die mit den wenigsten Betriebsstunden), wenn die Einheit eingeschaltet wird (nicht unbedingt dann, wenn Kühlen angefordert wird) und wenn die Wassertemperatur einen Punkt erreicht, bei dem die Möglichkeit des Einfrierens besteht.

Zwei Sicherheitsstufen gegen unbefugtes Ändern von Einstellungen und weiterer Steuerparameter.

Anzeige von Warnungen und Fehlerdiagnosen in Klartext, um den Anwender über entsprechende Zustände und Situationen zu informieren. Alle Ereignis- und Alarmmeldungen tragen einen Zeitstempel (Datum und Uhrzeit), so dass leicht zu erkennen ist, wann des Ereignis bzw. der Fehler aufgetreten ist. Zusätzlich werden die Betriebsumstände erfasst, die kurz vor dem Auftreten des Fehlers bestanden. Dadurch ist es einfach, Probleme einzugrenzen und deren Ursachen zu finden.

Es werden die Daten der jeweils letzten 25 Alarme und der dazugehörigen Betriebsbedingungen gespeichert, so dass diese Daten bei Bedarf zur Verfügung stehen.

Von entfernt gegebene Signale zum Zurücksetzen der Temperatur für das zu kühlende Wasser, für Leistungsbegrenzung und für Einschalten der Einheit.

Der Testmodus erlaubt dem Techniker, die Ausgangssignale des Controllers manuell zu steuern. Das ist praktisch bei Systemüberprüfungen.

Kommunikationsmöglichkeit mit Gebäudeverwaltungssystemen (Building Automation Systems - BAS) aller BAS-Hersteller via LonTalk®, Modbus® oder BACnet® Standardprotokolle.

Druck-Messfühler für direktes Ablesen von System-Druckmesswerten. Präventive Steuerung bei niedrigen Druckverhältnissen beim Verdampfer und bei hoher Entladungstemperatur und bei hohem Entladungsdruck, damit eine korrigierende Aussteuerung stattfindet, bevor ein Sicherheitsmechanismus auslöst.

Allgemeine Beschreibung

Die Schalttafel befindet sich an der Frontseite der Einheit am Ende des Verdichters. Es gibt drei Türen. Die Schalttafel befindet sich hinter der linken Tür. Der Hauptverteilerkasten befindet sich hinter der mittleren und der rechten Tür.

Allgemeine Beschreibung

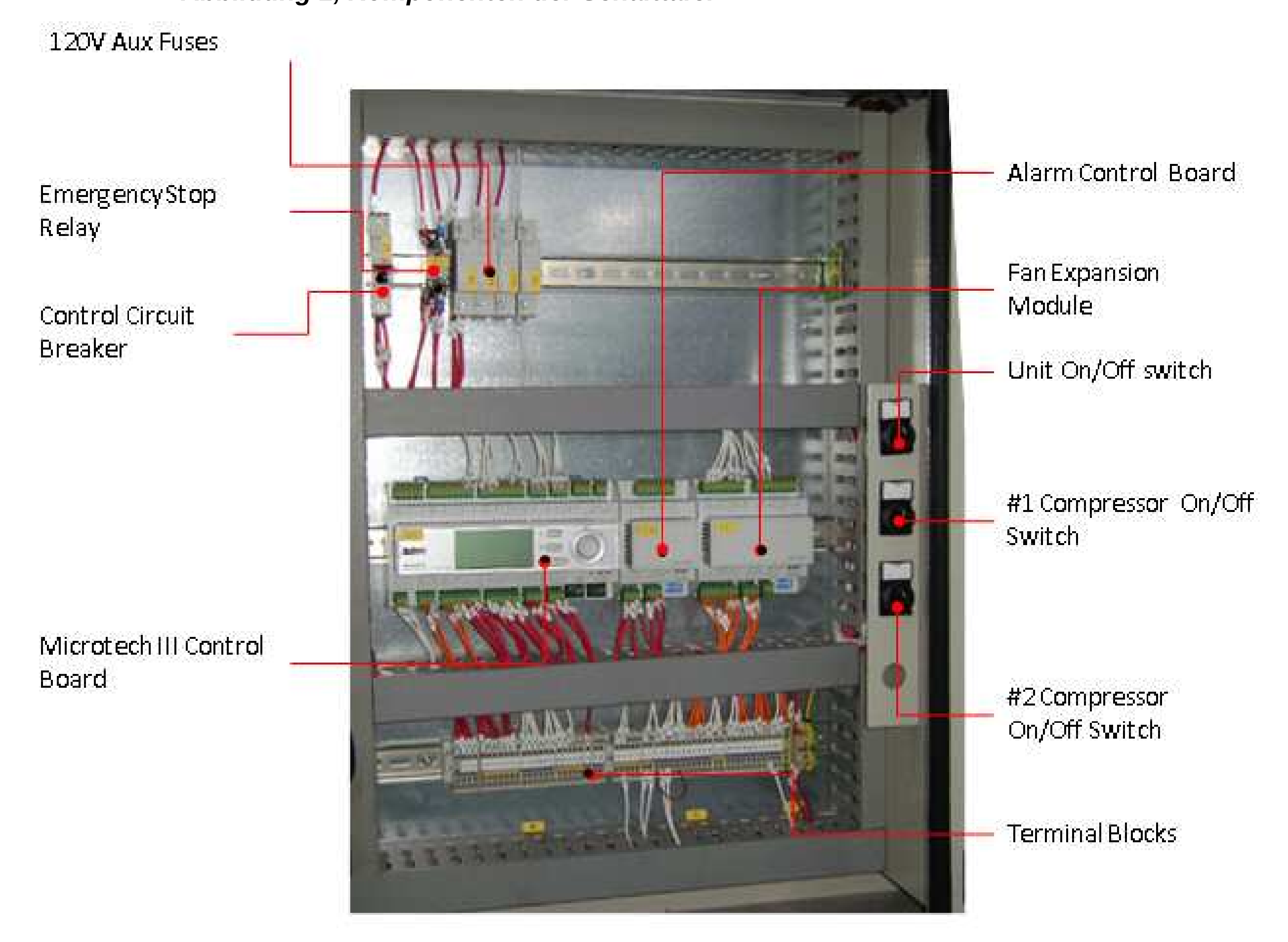
Das MicroTech III -Steuersystem besteht aus einem Controller mit Mikroprozessor und einer Reihe von Erweiterungsmodulen - die je nach Größe der Einheit und deren Ausgestaltung variieren. Das Steuerungssystem überwacht und steuert die Funktionen, die zu zu einem kontrollierten und effizienten Betrieb des Chillers erforderlich sind.

Der Bediener kann alle wichtigen Betriebsdaten über das Display einsehen, das sich auf dem Hauptcontroller befindet. Zusätzlich zu den normalen Vorgängen zur Steuerung des Betriebs vollzieht das MicroTech III-Steuerungssystem auch korrigierende Maßnahmen, wenn die Betriebsbedingungen des Chillers außerhalb der normalen Grenzen liegen. Bei einem Fehler schaltet der Controller den Verdichter oder die gesamte Einheit ab und gibt einen Alarm aus.

Das System ist passwortgeschützt, so dass nur befugtes Personal Zugriff hat. Für Bediener ohne Passwort sind nur einige Grundinformationen einsehbar, und nur einige Alarmmeldungen können ohne Passwort zurückgesetzt werden. Einstellungen können von ihnen nicht geändert werden.

Schalttafel-Layout

Abbildung 1, Komponenten der Schalttafel



HINWEISE:

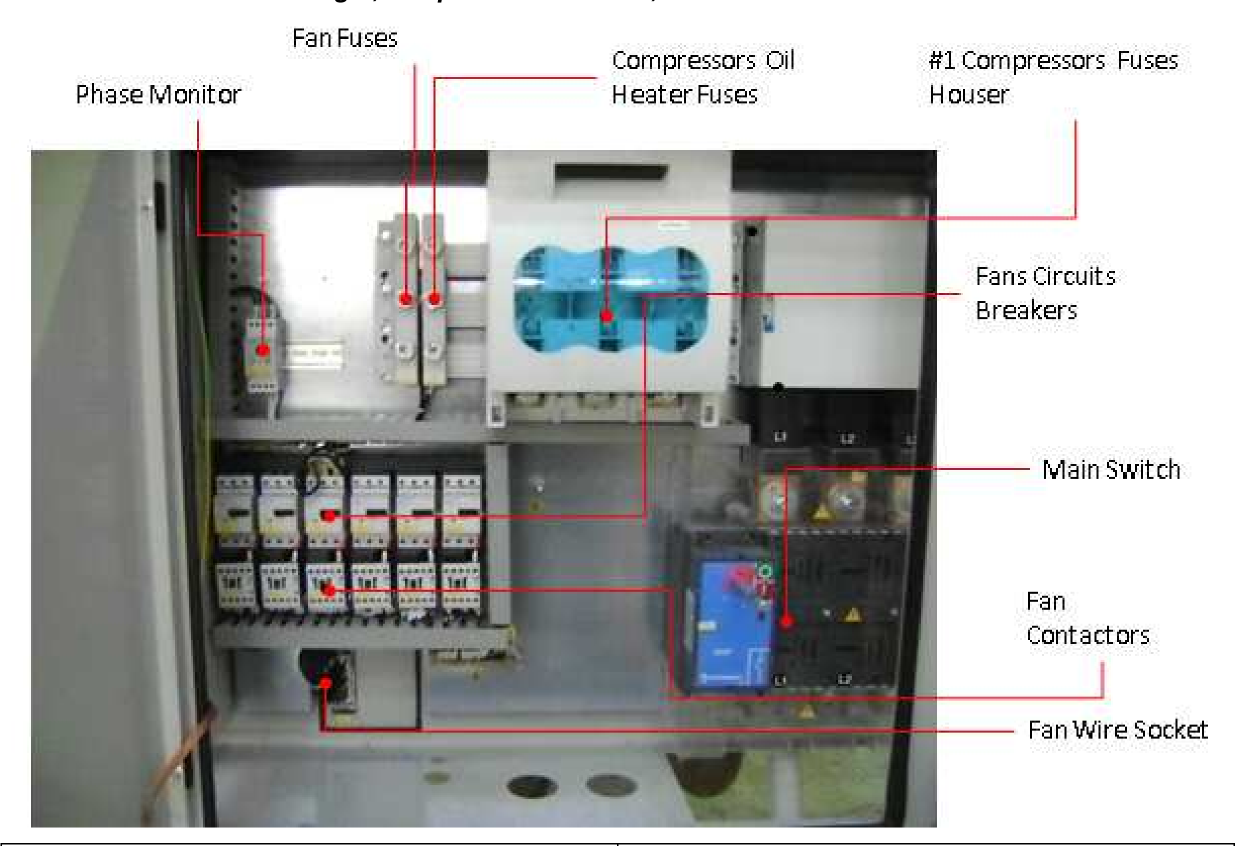
1. Bei Aktivierung des Notausschalter-Relais wird die Stromversorgung von Kreislauf 1, 2 und 3 unterbrochen, so dass sofort die Verdichter und die Ventilatoren angehalten werden. Der rote Notausschalter befindet sich unten an der Frontseite der Schalttafel-Tür.
2. Der Netztrafo befindet sich im Hauptverteilerkasten neben der Schalttafel.
3. Zusätzliche Erweiterungsmodule (Aka Erweiterung) befinden sich beim Chiller an anderer Stelle.

120V Aux Fuses	120-V-Zusatzsicherungen
Emergency Stop Relay	Notausschalter-Relais
Control Circuit Breaker	Circuit Breaker (Hauptschalter) der Steuerung
Microtech II Control Board	Microtech II Schalttafel
Alarm Control Board	Alarm-Schalttafel
Fan Expansion Module	Ventilator-Erweiterungsmodule
Unit On/Off Switch	Ein/Aus-Schalter der Einheit
#1 Compressor On/Off Switch	Ein/Aus-Schalter Verdichter 1
#2 Compressor On/Off Switch	Ein/Aus-Schalter Verdichter 2
Terminal Blocks	Klemmleisten

Layout des Hauptverteilerkastens

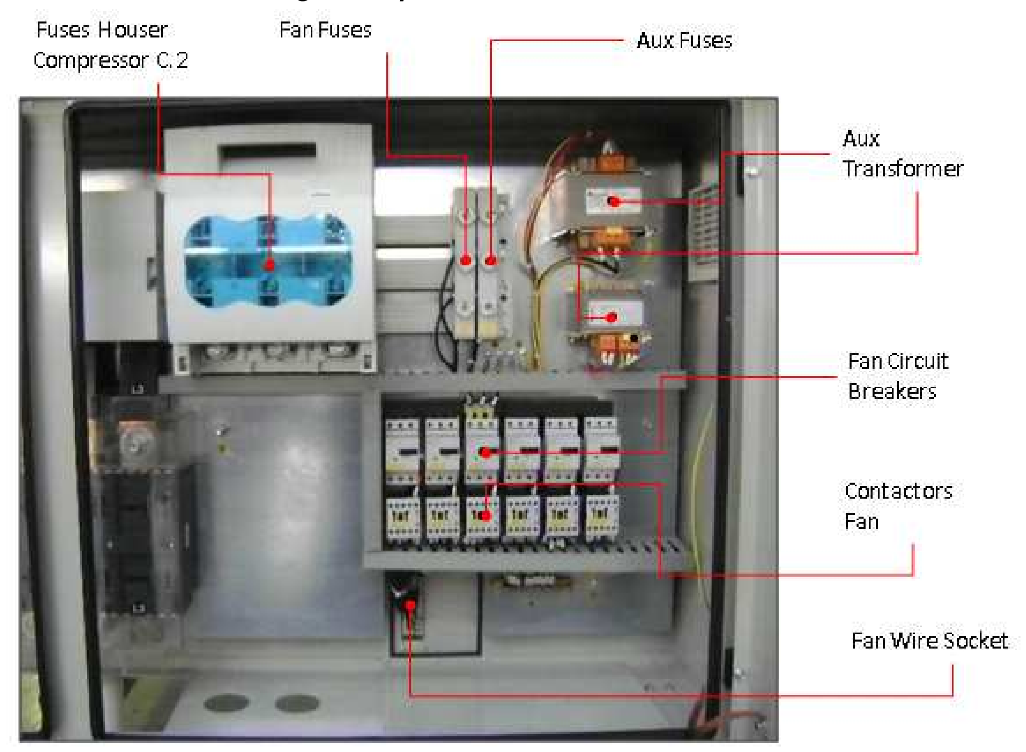
Der Hauptverteilerkasten befindet sich vorne an der Einheit, hinter den zwei Türen rechts.

Abbildung 2, Hauptverteilerkasten, linke Seite



Phase Monitor	Phasenüberwachung
Fan Fuses	Ventilator-Sicherungen
Compressors Oil Heater Fuses	Sicherungen für Öl-Erhitzer, Verdichter
#1 Compressors Fuses Housing	Gehäuse für Sicherungen von Verdichter 1
Fan Circuit Breakers	Ventilator-Trennschalter
Main Switch	Hauptschalter
Fan Contactors	Ventilator-Anschlüsse
Fan Wire Socket	Draht-Buchse Ventilator

Abbildung 3, Hauptverteilerkasten, rechte Seite



Fuses Housing Compressors C2	Gehäuse für Sicherungen Verdichter C2
Fan Fuses	Ventilator-Sicherungen
Aux Fuses	Zusatzsicherungen
Aux Transformer	Zusatz-Transformator
Fan Circuit Breakers	Ventilator-Trennschalter
Fan Contactors	Ventilator-Anschlüsse
Fan Wire Socket	Draht-Buchse Ventilator

Beschreibung des Controllers

Struktur der Hardware

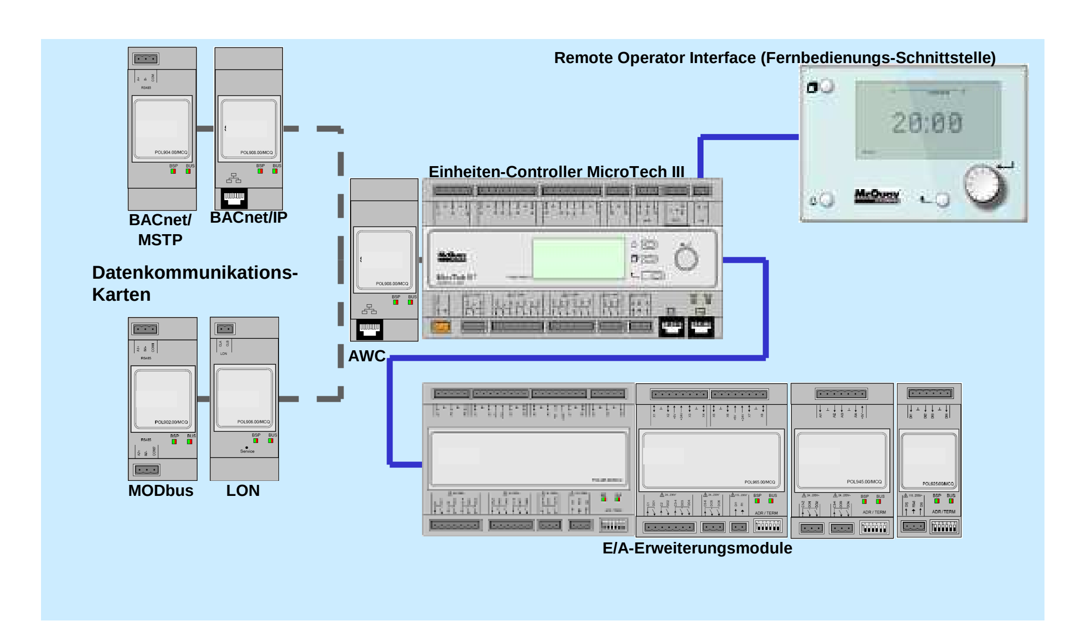
Das MicroTech III Steuerungssystem für luftgekühlte Screw Chiller besteht aus einem Hauptcontroller und einer Reihe von E/A-Erweiterungsmodulen, die je nach Größe der Einheit und deren Konfiguration variieren können.

Wenn angefordert, können bis zu zwei optionale BAS-Module (BAS - Building Automation Systems) für die Kommunikation mit einem Gebäudeverwaltungssystem mit enthalten ist.

Es kann auch ein optionales Remote Operator Interface (entfernte Benutzerschnittstelle) enthalten sein, das mit bis zu neun Einheiten verbunden sein kann.

Die Advanced MicroTech III Controller, die bei luftgekühlten Screw Chillern verwendet werden, sind nicht auswechselbar gegen die früheren MicroTech II Controller.

Abbildung 6, Struktur der Hardware

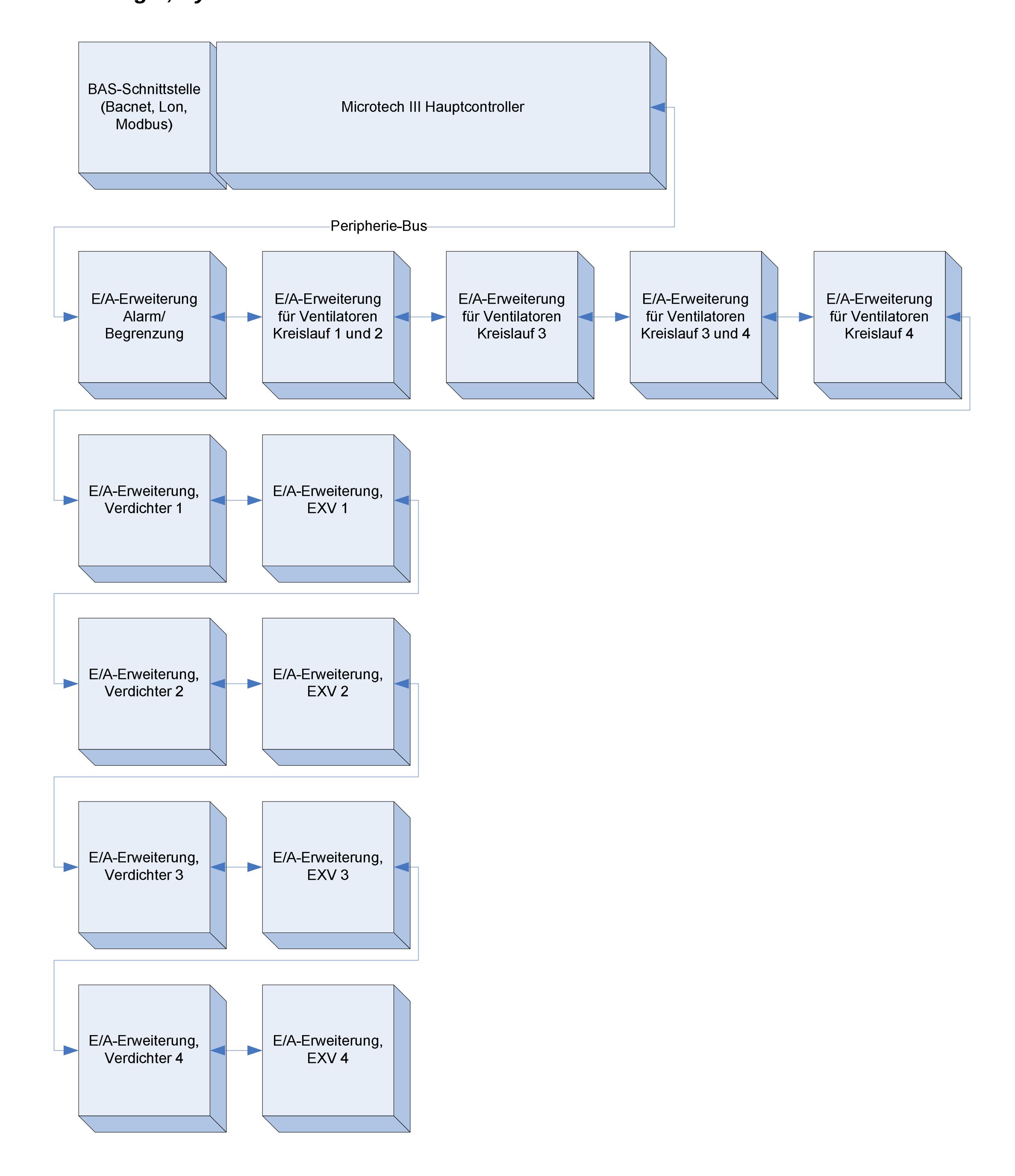


Systemarchitektur

Die Steuerungsarchitektur besteht insgesamt aus folgenden Bestandteilen:

- Ein MicroTech III Hauptcontroller
- E/A-Erweiterungsmodule je nach Bedarf und abhängig von der Konfiguration der Einheit
- Optionale BAS-Schnittstelle (BAS = Gebäudeverwaltungssystem) gemäß Auswahl

Abbildung 4, Systemarchitektur



Details des Steuerungs-Netzwerks

Für die Verbindungen der E/A-Erweiterungen mit dem Hauptcontroller wird Peripherie-Bus (Peripheral Bus) verwendet.

Controller/ Erweiterungs-modul	Siemens Teil-Nummer	Adresse	Verwendung
Einheit	POL687.70/MCQ	entfällt	Bei jeder Konfiguration verwendet
Verdichter 1	POL965.00/MCQ	2	Bei jeder Konfiguration verwendet
EEXV #1	POL94U.00/MCQ	3	
Verdichter 2	POL965.00/MCQ	4	
EEXV #2	POL94U.00/MCQ	5	
Alarm/Grenze	POL965.00/MCQ	18	Bei jeder Konfiguration verwendet
Ventilatoren 1 u. 2	POL945.00/MCQ	6	Verwendet, wenn in Kreislauf 1 mehr als 6 Ventilatoren sind, wenn in Kreislauf 2 mehr als 6 Ventilatoren sind oder die Einheit über Mehrpunkt-Stromzufuhr verfügt
Verdichter 3	POL965.00/MCQ	7	Verwendet, wenn für 3 Kreisläufe konfiguriert
EEXV #3	POL94U.00/MCQ	8	
Ventilator 3	POL945.00/MCQ	9	
Verdichter 4	POL965.00/MCQ	10	Verwendet, wenn für 4 Kreisläufe konfiguriert
EEXV #4	POL94U.00/MCQ	11	
Ventilator 4	POL945.00/MCQ	12	
Ventilatoren 3 u. 4	POL945.00/MCQ	13	Verwendet, wenn im Kreislauf 3 oder 4 mehr als 6 Ventilatoren sind
Optionen	POL965.00/MCQ	19	Für Wärmerückgewinnung verwendet

Kommunikationsmodule

Eines der folgenden Module kann direkt links vom Hauptcontroller angeschlossen werden, damit ein BAS-Schnittstellenmodul betrieben werden kann.

Modul	Siemens Teil-Nummer	Verwendung
BacNet/IP	POL908.00/MCQ	Optional
Lon	POL906.00/MCQ	Optional
Modbus	POL902.00/MCQ	Optional
BACnet/MSTP	POL904.00/MCQ	Optional

Arbeitsabfolge

Abbildung 5, Arbeitsabfolge in der Einheit (siehe Abbildung 9 für Arbeitsabfolge im Kreislauf)

Arbeitsabfolge beim AWS-Chiller im Betriebsmodus Kühlen

Der Chiller kann ausgeschaltet werden über den Schalter der Einheit, den entfernten Schalter (Remote Ein/Aus-Schalter), durch Deaktivierung über die Tastatur oder über das BAS-Netzwerk (Gebäudeverwaltungssystem). Außerdem wird der Chiller deaktiviert, wenn alle Kreisläufe deaktiviert sind, oder wenn Einheit-Alarm besteht. Ist der Chiller deaktiviert, zeigt die Status-Anzeige der Einheit das an und zeigt auch, was dazu geführt hat.

Ist der Schalter der Einheit auf AUS, dann lautet der Status der Einheit **Off:Unit Switch (Aus: Schalter der Einheit)**. Ist der Chiller aufgrund eines Netzwerk-Kommandos deaktiviert, dann lautet der Status der Einheit **Off:BAS Disable (Aus: BAS nicht freigeschaltet)**. Ist der entfernte Schalter (Remote Ein/Aus-Schalter) geöffnet, dann lautet der Status der Einheit **Off:Remote Switch (Aus: Remote Ein/Aus-Schalter)**. Ist ein Einheit-Alarm aktiv, lautet der Status der Einheit **Off:Unit Alarm (Aus: Einheit-Alarm)**. Ist kein Kreislauf aktiviert, lautet der Status der Einheit **Off:All Cir Disabled (Aus: Alle Kreisläufe deaktiviert)**. Ist die Einheit deaktiviert auf Basis des Sollwertes zur Freischaltung des Chiller-Betriebs, dann lautet der Status der Einheit **Off:Keypad Disable (Aus: Deaktiviert durch Tastatur)**.

Die Funktion 'Sperrung bei niedriger Außentemperatur' verhindert, dass der Chiller startet, obwohl er aktiviert ist. Ist diese Sperrung aktiv, lautet der Status der Einheit **Off:Low OAT Lock (Sperrung aufgrund niedriger Außentemperatur)** .

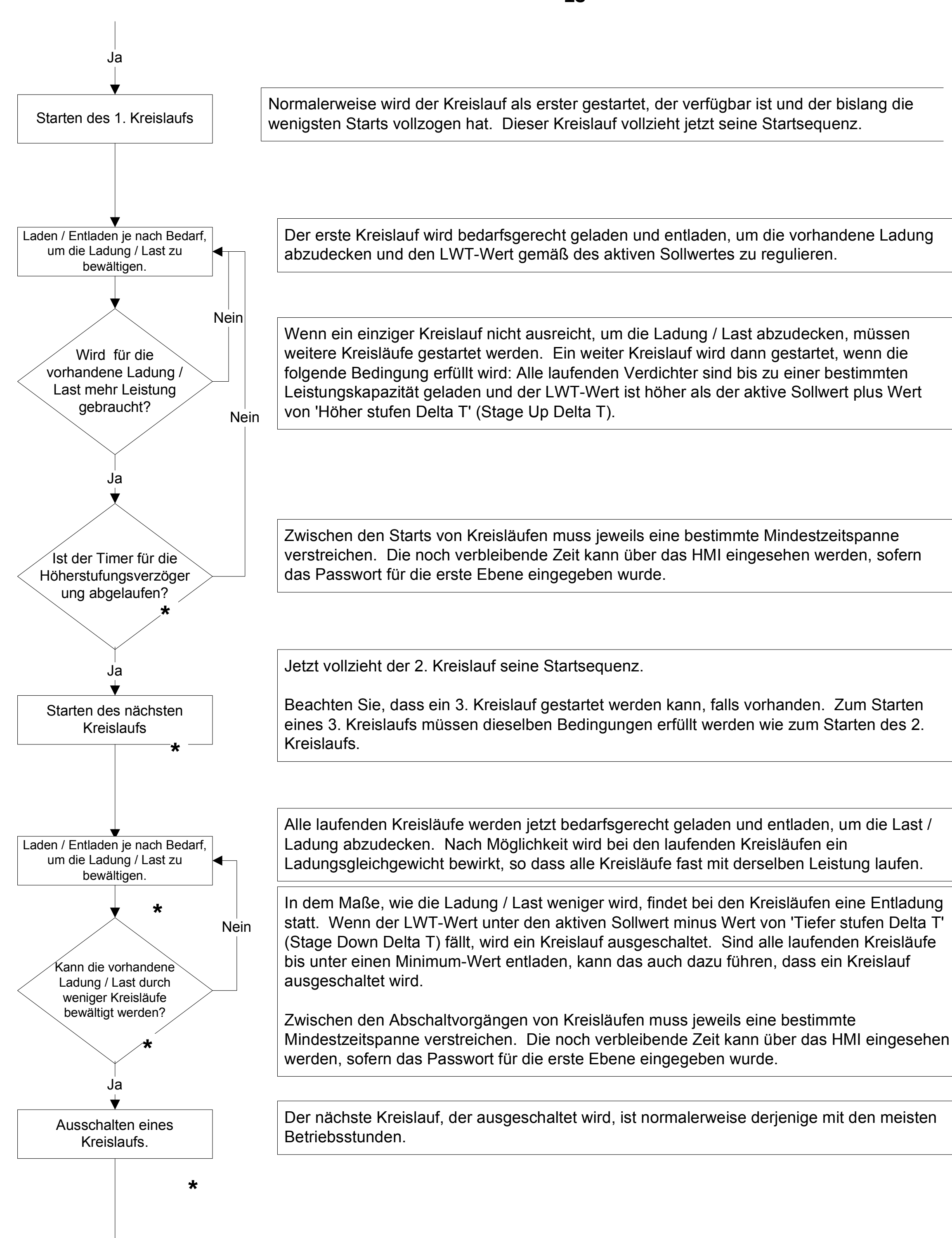
Ist der Chiller aktiviert, befindet sich die Einheit im Status Auto und es wird der Output der Verdampfer-Pumpe aktiviert.

Der Chiller wartet dann, bis sich der Strömungsschalter schließt. Während dieser Zeit lautet der Status der Einheit **Auto:Wait for flow (Auto: Warte auf Strömung)**.

Nachdem die Strömung hergestellt ist, wartet der Chiller einige Zeit, bis der Kreislauf des gekühlten Wassers zirkuliert, um dann die Temperatur des abfließenden Wassers mit mehr Aussagekraft messen zu können. Der Status der Einheit lautet in dieser Zeit **Auto:Evap Recirc (Auto: Verdampfer Rezirkulation)**.

Der Chiller kann jetzt starten, sofern genügend Ladung vorhanden ist. Ist der LWT-Wert nicht höher als der aktive Sollwert plus 'Starten Delta T' (Start Up Delta T), lautet der Status der Einheit **Auto:Wait for load (Auto: Warte auf Laden)**.

Ist der LWT-Wert höher als der aktive Sollwert plus 'Starten Delta T' (Start Up Delta T), lautet der Status der Einheit **Auto**. Dann kann ein Kreislauf seinen Betrieb aufnehmen.



*** Gilt nur bei Einheiten mit 2 oder 3 Kreisläufen**

Abbildung 6, Arbeitsabfolge im Kreislauf

WS Arbeitsabfolge - Kreisläufe

Einheit einschalten

Der Kreislauf ist im Status AUS.

Sobald sich der Kreislauf im Status AUS befindet, ist das EXV geschlossen und der Verdichter und alle Ventilatoren sind ausgeschaltet.

Ist der Kreislauf freigeschaltet, um starten zu können? (No → Der Kreislauf ist im Status AUS; Yes ↓)

Der Kreislauf muss freigeschaltet sein, damit er laufen kann. Er kann aus mehreren Gründen nicht freigeschaltet sein. Ist der Kreislauf-Schalter auf AUS, dann lautet der Status **Off:Circuit Switch (Aus: Kreislauf-Schalter)**. Ist der Kreislauf per BAS (Gebäudeverwaltungssystem) deaktiviert worden, lautet der Status **Off:BAS Disable (Aus: BAS nicht freigeschaltet)**. Besteht beim Kreislauf aktiver Stopp-Alarm, dann lautet der Status **Off:Cir Alarm (Aus: Kreislauf-Alarm)**. Ist der Kreislauf aufgrund des Sollwerts von 'Kreislauf-Modus' (Circuit Mode) deaktiviert worden, dann lautet der Status **Off:Cir Mode Disable (Aus: Kreislauf-Modus)**.

Sind Verdichter-Zyklus-Timer aktiv? (Ja → Der Kreislauf ist im Status AUS; Nein ↓)

Zwischen dem vorherigen Starten und Stoppen eines Verdichters und seinem nächsten Start muss eine Mindestzeitspanne verstreichen. Ist diese Zeitspanne noch nicht abgelaufen, dann ist ein Zyklus-Timer aktiv, und der Kreislauf-Status lautet **Off:Cycle Timer (Aus: Zyklus-Timer)**.

Ist die Ölwanne des Verdichters bereit? (No → Der Kreislauf ist im Status AUS; Yes ↓)

Wenn der Verdichter nicht bereit ist, weil sich Kältemittel im Öl befindet, kann der Kreislauf nicht starten. Der Kreislauf-Status lautet dann **Off:Refr In Oil Sump (Aus: Kältemittel in Ölwanne)**

Der Kreislauf ist bereit zum Starten.

Wenn der Verdichter bereit ist, auf Anforderung zu starten, lautet der Kreislauf-Status **Off:Ready (Aus: Bereit)**.

Hat der Kreislauf das Startkommando? (No → Der Kreislauf ist bereit zum Starten; Yes ↓)

Kreislauf zum Laufen gebracht

Wenn der Kreislauf seinen Betrieb aufnimmt, wird der Verdichter gestartet, und das EXV, die Ventilatoren und weitere Aggregate werden bedarfsgerecht ausgesteuert. Normalerweise lautet der Kreislauf-Status jetzt **'Laufen' (Run)**.

Ist das Kommando zum Herunterfahren des Kreislaufs gegeben? (No → Kreislauf zum Laufen gebracht; Yes ↓)

Kreislauf-Status Auspumpen

Wird das Kommando zum Herunterfahren des Kreislaufs gegeben, findet ein normales Herunterfahren des Kreislaufs statt. Dann lautet der Kreislauf-Status **Run:Pumpdown (Laufen: Auspumpen)**. Nachdem der Vorgang des Herunterfahrens vollzogen ist, lautet der Status des Kreislaufs normalerweise **Off:Cycle Timer (Aus: Zyklus-Timer)** zu Anfang**.**

Eingänge / Ausgänge bzw. Inputs / Outputs des MicroTech III

Die Ein- und Ausgänge für die Steuerung der Einheit und für die Kreisläufe 1 und 2 befinden sich auf CP1.
Der Chiller kann mit ein bis drei Verdichtern ausgestattet sein.

Analoge Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
AI1	Wassertemperatur Verdampfer-Einlass	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
AI2	Wassertemperatur Verdampfer-Auslass	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
AI3	Wassertemperatur bei Auslass von Verdampfer #1 (*)	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
X1	Wassertemperatur bei Auslass von Verdampfer #2 (*)	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
X2	Umgebungstemperatur draußen	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
X4	LWT Nachstellung	4 - 20 mA Stromstärke	1 bis 23 mA

Analoge Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgangs-signal	Bereich
X5	Ventilator VFD #1	0 - 10 V Gleichspannung	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X6	Ventilator VFD #2	0 - 10 V Gleichspannung	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X7	Ventilator VFD #3	0 - 10 V Gleichspannung	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)
X8	Ventilator VFD #4	0 - 10 V Gleichspannung	0 bis 100% (Auflösung in 1000 Schritten)

Digitale Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
DI1	Einheit PVM	Fehler	Kein Fehler
DI2	Strömungsschalter des Verdampfers	Keine Strömung	Strömung
DI3	Dual-Sollwert / Betriebsmodus-Schalter	Kühlmodus	Eis-Modus
DI4	Entfernter Schalter	Entfernter Schalter AUS	Entfernter Schalter EIN
DI5	Schalter der Einheit	Einheit auf AUS	Einheit auf EIN
DI6	Notausschalter	Einheit auf AUS / Schnellabschaltung	Einheit auf EIN

Digitale Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Wasserpumpe Verdampfer	Pumpe AUS	Pumpe EIN
DO2	Einheit-Alarm	Alarm nicht aktiv	Alarm aktiv (Blinken = Kreislauf-Alarm)
DO3	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 1	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO4	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 2	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO5	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 3	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO6	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 4	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO7	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 1	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO8	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 2	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO9	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 3	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO10	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 4	Ventilator AUS	Ventilator EIN

E/A-Erweiterung Verdichter 1 bis 3

Analoge Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X1	Entladungstemperatur	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50 ℃ – 120℃
X2	Verdampfer-Druck	Ratiometrisch (0,5 - 4,5 V Gleichspannung)	0 bis 5 V Gleichspannung
X3	Öldruck	Ratiometrisch (0,5 - 4,5 V Gleichspannung)	0 bis 5 V Gleichspannung
X4	Verflüssiger-Druck	Ratiometrisch (0,5 - 4,5 V Gleichspannung)	0 bis 5 V Gleichspannung
X7	Schutzeinrichtung für Motor	PTC Thermistor	entfällt

Analoge Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht erforderlich			

Digitale Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
X6	Starter-Fehler	Fehler	Kein Fehler
DI1	Hochdruckschalter	Fehler	Kein Fehler

Digitale Ausgänge / Outputs

E:U. Konfiguration

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Verdichter starten	Verdichter AUS	Verdichter EIN
DO2	Speisewasservorwärmer	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
DO3	Nicht-modulierende Schieberegler-Ladung	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
DO4	Flüssigkeits-Einspritzung	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
DO5	Modulierende Schieberegler-Ladung	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
DO6	Modulierende Schieberegler-Entladung	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
X5	Modulierender Schieberegler 'Turbo'	Solenoid geschlossen	Solenoid offen
X8	Frei		

E/A EXV Kreislauf 1 bis 3

Analoge Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X2	Ansaugtemperatur	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃

Analoge Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht erforderlich			

Digitale Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
DI1	Niederdruck-Schalter (optional)	Fehler	Kein Fehler (optional)

Digitale Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Flüssigkeitsleitung (optional)	Solenoid geschlossen	Solenoid geöffnet (optional)

Schrittmotor Ausgabe

#	Beschreibung
M1+	EXV Schrittantrieb Spule 1
M1-	
M2+	EXV Schrittantrieb Spule 2
M2-	

E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf 1 & 2

Digitale Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DI1	PVM/GFP Kreislauf 1	Fehler	Kein Fehler
DI2	PVM/GFP Kreislauf 2	Fehler	Kein Fehler

Digitale Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO2	Kreislauf 1, Ventilator Schritt 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO3	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO4	Kreislauf 2, Ventilator Schritt 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN

E/A-Erweiterung Ventilatormodul Kreislauf 3

Digitale Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Kreislauf 3, Ventilator Schritt 5	Ventilator AUS	Ventilator EIN
DO2	Kreislauf 3, Ventilator Schritt 6	Ventilator AUS	Ventilator EIN

E/A-Erweiterung Einheit-Alarm und Begrenzung

Analoge Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signalquelle	Erwarteter Bereich
X1	Wassertemperatur Wärmerückgewinnungssystem-Einlass	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃
X2	Wassertemperatur Wärmerückgewinnungssystem-Auslass	NTC Thermistor (10K@25℃)	-50℃ – 120℃

Analoge Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
Nicht erforderlich			

Digitale Eingänge / Inputs

#	Beschreibung	Signal AUS	Signal EIN
X3	Modus Wärmerückgewinnung freischalten	Wärmerückgewinnung ausgeschaltet	Wärmerückgewinnung eingeschaltet

Digitale Ausgänge / Outputs

#	Beschreibung	Ausgabe AUS	Ausgabe EIN
DO1	Pumpe für die Wärmerückgewinnng	Pumpe AUS	Pumpe EIN
DO2	Unterkühler 1	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO3	Unterkühler 2	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO4	Unterkühler 3	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN
DO5	Unterkühler 4	Unterkühler AUS	Unterkühler EIN

Sollwerte

Die folgenden Parameter und deren Werte bleiben gespeichert, auch wenn die Einheit ausgeschaltet ist. Sie sind werksseitig auf die **Standard**-Werte gesetzt, können aber auf einen anderen Wert innerhalb des angegebenen **Bereichs** gestellt werden.

Der Lese- und Schreibzugriff auf diese Sollwerte ist durch die Standard-Spezifikationen des Global HMI (HMI - Human Maschine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)) festgelegt.

Tabelle 1, Parameter-Sollwerte und Bereiche

Beschreibung	**Standard**		**Bereich**
Einheit	**Ft/Lb**	**SI**	
Ort der Herstellung	Nicht ausgewählt		Nicht ausgewählt, Europa, USA
Einheit aktivieren	AUS		AUS, EIN
Einheit-Typ	Chiller		MCU, Chiller
Status der Einheit nach Stromausfall	AUS		AUS, EIN
Steuerungsquelle	Lokal		Lokal, Netzwerk
Verfügbare Betriebsmodi	Kühlen		COOL COOL/w GLYCOL COOL/ICE w GLYCOL ICE TEST
Kühlen LWT 1	44 °F	7 °C	Siehe Abschnitt 0
Kühlen LWT 2	44 °F	7 °C	Siehe Abschnitt 0
Wärmerückgewinnung LWT (LWT - Leaving Water Temperatur (Wasser-austrittstemperatur))		45°C	/30 bis 70 °C
Eis LWT	25 °F	-4 °C	20 bis 38°F / -8 bis 4 °C
Starten Delta T	5 °F	2,7 °C	0 bis 10°F / 0 bis 5 °C
Abschalten Delta T	2.7 °F	1,5 °C	0 bis 3°F / 0 bis 1,7 °C
Höher stufen Delta T (zwischen Verdichtern)	2 °F	1 °C	0 bis 3°F / 0 bis 1,7 °C
Tiefer stufen Delta T (zwischen Verdichtern)	1 °F	0,5 °C	0 bis 3°F / 0 bis 1,7 °C
Wärmerückgewinnungs-Differenz		3,0°C	/2 bis 5 °C
Maximales Pulldown	3 °F/min	1,7 °C/min	0.5-5.0 °F /min / 0,3 bis 2,7 °C/min
Timer Verdampfer Rezirkulation	30		0 bis 300 Sekunden
Verdampfer Steuerung	Nur #1		Nur #1, Nur #2, Auto #1 Primär, #2 Primär
LWT Art der Nachstellung	Kein		NONE, RETURN, 4-20mA, OAT
Max. Nachstellung	10 °F	5 °C	0 bis 20 °F / 0 bis 10 °C
Nachstellung Delta T starten	10 °F	5 °C	0 bis 20 °F / 0 bis 10 °C
Nachstellung OAT starten (OAT = Außentemperatur)	75 °F	23,8 °C	50 °F – 85 °F / 10,0 – 29,4 °C
Maximale Nachstellung OAT	60 °F	15,5 °C	50 °F – 85 °F / 10,0 – 29,4 °C
Reduzierte Belastung in Startphase (Soft Load)	Aus		Aus, Ein
Leistungsbegrenzung beginnen	40%		20-100%

Beschreibung	Standard		Bereich
Einheit	**Ft/Lb**	**SI**	
Soft Load Anstiegszeit	20 min		1 - 60 Minuten
Bedarfs-Begrenzung (Demand Limit)	Aus		Aus, Ein
Stromstärkenbegrenzung	Aus		Aus, Ein
Stromstärke @ 20mA	800 Amp		0 bis 2000 Amp = 4 bis 20 mA
Sollwert Stromstärkenbegrenzung	800 Amp		0 bis 2000 Amp
Anzahl der Kreisläufe	2		2-3-4
Eis-Zeitverzögerung	12		1 - 23 Stunden
Eis-Timereinstellung aufheben	Nein		Nein, Ja
SSS Kommunikation	Nein		Nein, Ja
PVM (Phase-Voltage Monitor)	Multi Point (Mehrpunkt)		Single Point, Multi Point , None(SSS) (Einzelpunkt, Mehrpunkt, Kein (SSS))
Geräuschdämpfung	Ausgeschaltet		Ausgeschaltet, eingeschaltet
Uhrzeit Geräuschdämpfung-Beginn	21:00		18:00 – 23:59
Uhrzeit Geräuschdämpfung-Ende	6:00		5:00 – 9:59
Geräuschdämpfung Verflüssiger Offset	10.0 °F	5 °C	0.0 bis 25.0 °F
BAS-Protokoll	Nichts		Kein, BACnet, LonWorks, Modbus
Identifikationsnummer	1		0-????
Baudrate	19200		1200,2400,4800,9600,19200
Verdampfer LWT-Sensor Offset	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0°C / -9,0 bis 9 °F
Verdampfer EWT-Sensor Offset	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0°C / -9,0 bis 9 °F
OAT-Sensor Offset (OAT = Außentemperatur)	0 °F	0 °C	-5,0 bis 5,0°C / -9,0 bis 9 °F
Verdichter global	**Ft/Lb**	**SI**	
Start-Timer zum Starten	20 min		15 - 60 Minuten
Start-Timer für Stopp	5 min		3 - 20 Minuten
Auspumpdruck	14,3 PSI	100 kPa	10 bis 40 PSI / 70 bis 280 kPa
Zeitbegrenzung Auspumpen	120 s		0 bis 180 Sekunden
Leicht-Ladung für Tieferstufung	50%		20 bis 50%
Last-Steuerung Einschaltpunkt	50%		50 bis 100%
Höherstufungsverzögerung	5 min		0 bis 60 min
Tieferstufungsverzögerung	3 min		3 bis 30 min
Stufungsverzögerung aufheben	Nein		Nein, Ja
Maximale Anzahl laufender Verdichter	4		1-4
Folge # Kreislauf 1	1		1-4
Folge # Kreislauf 2	1		1-4
Folge # Kreislauf 3	1		1-4
Anzahl der Impulse 10% bis 50%	10		10 bis 20

Beschreibung	Standard		Bereich
Einheit	**Ft/Lb**	**SI**	
Schieberegler, Ladeverzögerung Minimum	30 Sekunden		10 bis 60 Sekunden
Schieberegler, Ladeverzögerung Maximum	150 Sekunden		60 bis 300 Sekunden
Schieberegler, Entladeverzögerung Minimum	10 Sekunden		5 bis 20 Sekunden
Schieberegler, Entladeverzögerung Maximum	50 Sekunden		30 bis 75 Sekunden
Aktivierung Flüssigkeitseinspritzung	185 °F	85 °C	75 bis 90°C
Magnetventile Flüssigkeitsleitung	Nein		Nein, Ja
Alarmgrenzen			
Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen	23,2 PSI	160 kPa	Siehe Abschnitt 0
Niedriger Verdampfungsdruck, Halten	27,5 PSI	190 kPa	Siehe Abschnitt 0
Öldruck-Verzögerung	30 s		10 - 180 Sekunden
Öldruck-Differenz	35 PSI	250 kPa	0-60 PSI / 0 bis 415 kPa
Verzögerung bei niedrigem Ölstand	120 s		10 bis 180 Sekunden
Hohe Entladungstemperatur	230 °F	110 °C	150 bis 230 °F / 65 bis 110 °C
Verzögerung bei hohem Anhebedruck	5 s		0 bis 30 Sekunden
Verzögerung bei niedrigem Druckverhältnis	90 s		30 - 300 Sekunden
Startzeit-Grenze	60 s		20 bis 180 Sekunden
Wasser-Frostschutz Verdampfer	36 °F	2,2 °C	Siehe Abschnitt 0
Verdampfer Strömungsbestätigung	15 s		5 bis 15 Sekunden
Rezirkulations-Timeout	3 min		1 bis 10 min
Sperrung bei niedriger Außentemperatur, Freischaltung	Nicht freischalten		Nicht freischalten, freischalten
Sperrung bei niedriger Außentemperatur (Low Ambient Lockout)	55 °F	12 °C	Siehe Abschnitt 0

Die folgenden Sollwerte gelten individuell für den jeweiligen Kreislauf:

Beschreibung	**Standard**		**Bereich**	**PW**
	Ft/Lb	**SI**		
Modus des Kreislaufs	Aktivieren		Deaktivieren, Aktivieren, Test	S
Verdichtergröße	Zu überprüfen			M
Wärmerückgewinnung freischalten	Nicht freischalten		Nicht freischalten, freischalten	S
Speisewasservorwärmer	Aktivieren		Nicht freischalten, freischalten	M
Leistungssteuerung	Auto		Auto, Manuell	S
Manuelle Leistungssteuerung	*Siehe Hinweis 1 unter der Tabelle*		0 bis 100%	S
Einstellungen der Kreislauf-Timer aufheben	Nein		Nein, Ja	M
EXV-Steuerung	Auto		Auto, Manuell	S
EXV-Position	*Siehe Hinweis 2 unter der Tabelle*		**0% bis 100%**	S
EXV-Modell	Danfoss ETS250		ETS50, ETS100, ETS250, ETS400, E2VA, E2VP, E4V, E6V, E7V, SER, SEI25, Sex50-250, CUSTOM	S
Ölwannen-Prüfung	Aktivieren		Aktivieren, Deaktivieren	S
Auspumpen bei Wartung	Nein		Nein, Ja	S
Verdampfungsdruck Offset	0PSI	0kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Verflüssigungsdruck Offset	0PSI	0kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Öldruck Offset	0PSI	0kPa	-14,5 bis 14,5 PSI / -100 bis 100 kPa	S
Ansaugtemperatur Offset	0 °F	0°C	-5.0 bis 5.0 Grad	S
Entladungstemperatur Offset	0° F	0°C	-5.0 bis 5.0 Grad	S
Ventilatoren				
Ventilator-VFD aktivieren	Ein		Aus, Ein	M
Anzahl der Ventilatoren	5		5 bis 12	M
Zielwert Verflüssigungs-Sättigungstemperatur, Minimum	90 °F	32 °C	80.0-110.0 °F / 26,0 bis 43,0 °C	M
Zielwert Verflüssigungs-Sättigungstemperatur, Maximum	110 °F	43 °C	90.0-120.0 °F / 32,0 bis 50 °C	M
Wärmerückgewinnung: Zielwert Verflüssigungs-Sättigungstemperatur, Minimum		50°C	/44 bis 58 °C	M
Wärmerückgewinnung: Zielwert Verflüssigungs-Sättigungstemperatur, Maximum		56°C	/44 bis 58 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 0	5 °F	2,5 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 1	5 °F	2,5 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 2	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 3	10 °F	5 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 4	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Höherstufung Totzone 5	8 °F	4 °C	1-20 °F / 1 - 10 °C	M
Ventilator-Tieferstufung	8 °F	4 °C	1-25 °F / 1 - 13 °C	M

Totzone 2				
Ventilator-Tieferstufung Totzone 3	7 °F	3,5 °C	1-25 ^{o}F / 1 - 13 °C	M
Ventilator-Tieferstufung Totzone 4	6 °F	3 °C	1-25 ^{o}F / 1 - 13 °C	M
Ventilator-Tieferstufung Totzone 5	5 °F	2,5 °C	1-25 ^{o}F / 1 - 13 °C	M
Ventilator-Tieferstufung Totzone 6	5 °F	2,5 °C	1-25 ^{o}F / 1 - 13 °C	M
VFD Geschwindigkeit maximal	100%		90 bis 110%	M
VFD Geschwindigkeit Minimal	25%		20 bis 60%	M

Hinweis 1 – Dieser Wert folgt der aktuellen Leistung bei Leistungssteuerung (Capacity Control) = Auto.
Hinweis 2 – Dieser Wert folgt der aktuellen EXV-Position bei EXV-Steuerung = Auto.

Bereiche automatischer Anpassung

Bei einigen Parametern variieren die zulässigen Bereiche in Abhängigkeit von anderen Einstellungen.

Kühlen LWT 1 und Kühlen LWT 2

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich Imp.	Bereich SI
Ohne Glykol	40 bis 60 ^{o}F	4 bis 15,5 °C
Mit Glykol	25 bis 60 ^{o}F	-4 bis 15,5 °C

Wasser-Frostschutz Verdampfer

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich Imp.	Bereich SI
Ohne Glykol	36 bis 42 ^{o}F	2 bis 6 °C
Mit Glykol	0 bis 42 ^{o}F	-18 bis 6 °C

Niedriger Verdampfungsdruck, Halten

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich Imp.	Bereich SI
Ohne Glykol	28 bis 45 psig	195 bis 310 kPa
Mit Glykol	0 bis 45 psig	0 bis 310 kPa

Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen

Zur Auswahl stehende Modi	Bereich Imp.	Bereich SI
Ohne Glykol	26 bis 45 psig	180 bis 310 kPa
Mit Glykol	0 bis 45 psig	0 bis 410 kPa

Sperrung bei niedriger Außentemperatur (Low Ambient Lockout)

Ventilator VFD	Bereich Imp.	Bereich SI
= Nein für alle Kreisläufe	35 bis 60 ^{o}F	2 bis 15,5 °C
= Ja bei einem beliebigen Kreislauf	-10 bis 60 ^{o}F	-23 bis 15,5 °C

Dynamische Standardwerte

Die Totzonen der Ventilator-Stufungen haben je nach Sollwert der VFD-Aktivierung unterschiedliche Werte. Wird der Sollwert der VFD-Aktivierung geändert, treten für die Totzonen der Ventilator-Stufungen folgende Standardwertreihen in Kraft:

Setpoint, d. h. Sollwert	**Standard w/ VFD (°C)**	**Standard w/o VFD (°C)**
Stufe 0 Ein, Totzone	2.5	4
Stufe 1 Ein, Totzone	2.5	5
Stufe 2 Ein, Totzone	4	5.5
Stufe 3 Ein, Totzone	5	6
Stufe 4 Ein, Totzone	4	6.5
Stufe 5 Ein, Totzone	4	6.5
Stufe 2 Aus, Totzone	4	10
Stufe 3 Aus, Totzone	3.5	8
Stufe 4 Aus, Totzone	3	5.5
Stufe 5 Aus, Totzone	2.5	4
Stufe 6 Aus, Totzone	2.5	4

Funktionen der Einheit

Berechnungen

LWT-Flanke

Die LWT-Flanke wird so berechnet, dass die Flanke die LWT-Änderung in einem Zeitrahmen von einer Minute darstellt, wobei pro Minute mindestens fünf Stichproben genommen werden. (LWT - Leaving Water Temperatur (Wasseraustrittstemperatur))

Pulldown-Rate

Der Wert der wie oben berechneten Flanke wird negativ, wenn die Wassertemperatur sinkt. Damit ein negativer Wert der Flanke bei einigen Steuerungsfunktionen verwendet werden kann, wird in diesen Fällen der negative Wert mit -1 multipliziert, so dass ein positiver Wert entsteht.

Einheit-Typ

Eine Einheit kann als Chiller oder MCU (Motocondensing Unit (Kondensator-Einheit)) konfiguriert werden. Wird die Einheit als MCU konfiguriert, werden die EXV-Steuerungslogik sind alle Variablen und Alarme, die damit zu tun haben, deaktiviert,

Einheit aktivieren

Das Aktivieren und Deaktivieren des Chillers erfolgt durch Eingaben, die dem Chiller gemacht werden, und durch die Anwendung der gespeicherten Sollwerte. Wenn die Steuerungsquelle auf 'lokal' gestellt ist, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein, damit die Einheit aktiviert wird: Der Schalter der Einheit, der Remote Ein/Aus-Schalter und der Sollwert von 'Einheit aktivieren' (Unit Enable) müssen auf EIN sein. Dasselbe gilt, wenn die Steuerungsquelle auf Netzwerk gestellt ist. In diesem Fall muss zusätzlich der Parameter 'Anforderung Gebäudeverwaltungssystem' (BAS request) auf EIN stehen.

Die folgende Tabelle verdeutlicht, wann die Einheit aktiviert wird / ist.
HINWEIS: Ein x bedeutet, dass der Wert ignoriert wird.

Einheit Schalter	Steuerquelle Sollwert	Input des Remote Ein/Aus-Schalters	Sollwert Einheit aktivieren (Unit Enable)	Anforderung Gebäude-verwaltungs-system (BAS Request)	Einheit aktivieren
Aus	x	x	x	x	Aus
x	x	x	Aus	x	Aus
x	x	Aus	x	x	Aus
Ein	Lokal	Ein	Ein	x	Ein
x	Netzwerk	x	x	Aus	Aus
Ein	Netzwerk	Ein	Ein	Ein	Ein

Alle Methoden zur Deaktivierung des Chillers, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, bewirken ein normales Herunterfahren (mit Auspumpen) aller Kreisläufe.

Wenn der Controller eingeschaltet wird, wird der Sollwert 'Einheit aktivieren' (Unit Enable) so initialisiert, dass er auf AUS steht, wenn der Sollwert von 'Status der Einheit nach Stromausfall' (Unit Status After Power Failure) auf AUS gesetzt ist.

Auswahl des Betriebsmodus der Einheit

Der Betriebsmodus des Chillers wird bestimmt durch Sollwerte und Eingaben, die dem Chiller gemacht werden. Der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) bestimmt, welche Betriebsmodi verwendet werden können. Dieser Sollwert legt auch fest, ob die Einheit für die Verwendung von Glykol konfiguriert ist. Der Sollwert 'Steuerquelle' (Control Source) bestimmt, von wo ein Kommando zum Wechsel des Betriebsmodus kommen muss. Wenn die Steuerungsquelle auf 'lokal' gestellt ist, kann durch ein digitales Eingangssignal zwischen Kühlmodus und Eis-Modus gewechselt werden, sofern diese Betriebsmodi verfügbar sind. Wenn die Steuerungsquelle auf 'Netzwerk' gestellt ist, kann durch Anforderung des Gebäudeverwaltungssystems (BAS request) zwischen Kühlmodus und Eis-Modus gewechselt werden, sofern diese Betriebsmodi verfügbar sind.

Der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' kann nur dann geändert werden, wenn die Einheit ausgeschaltet ist. Dadurch wird verhindert, dass während des Chillerbetriebs versehentlich der Betriebsmodus gewechselt werden kann.

Die folgende Tabelle verdeutlicht die Einstellungen des Betriebsmodus (Unit Mode).
HINWEIS: Ein x bedeutet, dass der Wert ignoriert wird.

Steuerungsquelle (Control Source) Sollwert	**Betriebsmodus-Eingabe**	**Anforderung Gebäudeverwaltungssystem (BAS Request)**	**(Verfügbare Betriebsmodi (Available Modes) Sollwert**	**Betriebsmodus (Unit Mode)**
x	x	x	Kühlen	Kühlen
x	x	x	Cool w/Glycol (Kühlen w/Glykol)	Kühlen
Lokal	Aus	x	Cool/Ice w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Kühlen
Lokal	Ein	x	Cool/Ice w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Eis
Netzwerk	x	Kühlen	Cool/Ice w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Kühlen
Netzwerk	x	Eis	Cool/Ice w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Eis
x	x	x	Ice w/Glycol (Eis w/Glykol)	Eis
x	x	x	Test	Test

Glykol-Konfiguration

Wenn der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) auf 'w/Glycol' gestellt ist, kann die Einheit mit Glykol gefahren werden. Der Betrieb mit Glykol muss deaktiviert werden, wenn der Sollwert 'Verfügbare Betriebsmodi' (Available Modes) auf 'Kühlen' steht.

Steuerungsstatus

Die Einheit befindet sich immer in einem der drei Status:

- AUS – Die Einheit ist deaktiviert, so dass sie nicht in Betrieb sein kann.
- AUTO – Die Einheit ist aktiviert, so dass sie in Betrieb sein kann.
- Auspumpen – Die Einheit ist dabei, ihren Betrieb einzustellen (Herunterfahren).

Die Einheit befindet sich im Status AUS, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Es besteht ein Alarmzustand, so dass der Alarm manuell zurückgesetzt werden muss.
- Es kann kein Kreislauf gestartet werden. (Kreisläufe können nicht starten, auch nachdem entsprechende Time für den Kreislauf abgelaufen sind.)
- Die Einheit ist im Betriebsmodus 'Eis', alle Kreisläufe sind auf AUS und die Verzögerung für den Eis-Modus ist gerade in Kraft.

Die Einheit befindet sich im Status AUTO, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Die Einheit ist aktiviert aufgrund von Einstellungen und entsprechender Schalterstellungen.
- Falls der Betriebsmodus 'Eis' aktiv ist, ist der Timer für 'Eis' abgelaufen.
- Es liegt kein Alarmzustand vor, der manuell zurückgesetzt werden müsste.
- Mindestens ein Kreislauf ist aktiviert, der bereit ist, seinen Betrieb aufzunehmen.
- Eine Sperrung aufgrund von OAT-Niederdruck ist nicht in Kraft (OAT - Outer Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen).

Die Einheit befindet sich im Status 'Auspumpen', bis die laufenden Verdichter das Auspumpen beendet haben und sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Die Einheit ist deaktiviert, entweder durch entsprechende Einstellung und/oder durch Inputs wie in Abschnitt 0 beschrieben.
- Die Sperrung aufgrund von OAT-Niederdruck (OAT - Outer Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen) wurde ausgelöst.

Status der Einheit

Der angezeigte Status der Einheit wird durch die Bedingungen bestimmt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Enum	Status	Bedingungen
0	Auto	Status der Einheit = Auto
1	Off:Ice Mode Timer (Aus: Timer Eis-Modus)	Status der Einheit = Aus. Betriebsmodus (Unit Mode) = Eis (Ice) und Eis-Zeitverzögerung (Ice Delay) = Aktiv
2	Off:OAT Lockout (Aus: Sperrung aufgrund von OAT-Niederdruck)	Status der Einheit = Ein. Die OAT-Niederdruck-Sperrung (Sperrung wegen Niederdruck durch niedrige Außentemperatur) ist in Kraft.
3	Off:All Cir Disabled (Aus: Alle Kreisläufe deaktiviert)	Status der Einheit = Aus. Es steht kein Verdichter zur Verfügung.
4	Off:Emergency Stop (Aus: durch Notausschalter)	Status der Einheit = Aus. Der Notausschalter ist offen, also auf AUS.
5	Off:Unit Alarm (Aus: Einheit-Alarm)	Status der Einheit = Aus. Der Einheit-Alarm ist aktiv.
6	Off:Keypad Disable (Aus: Deaktiviert durch Tastatur)	Status der Einheit = Aus. Der Sollwert von 'Einheit aktivieren' = Deaktivieren (Disable)
7	Off:Remote Switch (Aus: Remote Ein/Aus-Schalter)	Status der Einheit = Aus. Der Remote Ein/Aus-Schalter ist offen, also auf AUS.
8	Off:BAS Disable (Aus: BAS nicht freigeschaltet)	Status der Einheit = Aus. Steuerungsquelle (Control Source) = Netzwerk. BAS Enable = false, d. h. die Funktion für Steuerung durch ein Gebäudeverwaltungssystem ist nicht freigeschaltet.
9	Off:Unit Switch (Aus: Schalter der Einheit)	Status der Einheit = Aus. Der Schalter der Einheit = Deaktivieren (Disable)
10	Off:Test Mode (Aus: Test-Modus)	Status der Einheit = Aus. Betriebsmodus (Unit Mode) = Test
11	Auto:Noise Reduction (Auto: Geräuschdämpfung)	Status der Einheit = Auto. Die Funktion zur Geräuschdämpfung ist aktiv.
12	Auto:Wait for load (Auto: Warte auf Laden)	Status der Einheit = Auto. Kein Kreislauf läuft und LWT ist weniger als der aktive Sollwert + Starten Delta (Startup Delta)
13	Auto:Evap Recirc (Auto: Verdampfer Rezirkulation)	Status der Einheit = Auto. Verdampfer-Status = Start
14	Auto:Wait for flow (Auto: Warte auf Strömung)	Status der Einheit = Auto. Verdampfer-Status = Start. Strömungsschalter ist geöffnet.
15	Auto:Pumpdown (Auto: Auspumpen)	Status der Einheit = Auspumpen
16	Auto:Max Pulldown (Auto: Maximales Pulldown)	Status der Einheit = Auto. Die Rate für maximales Pulldown (Max Pulldown) ist erreicht oder überschritten.
17	Auto:Unit Cap Limit (Auto: Leistungsgrenze der Einheit)	Status der Einheit = Auto. Der Wert für die Leistungsbegrenzung der Einheit (Unit Capacity Limit) ist erreicht oder überschritten.
18	Auto:Current Limit (Auto: Stromstärkenbegrenzung)	Status der Einheit = Auto. Der Wert für die Stromstärkenbegrenzung der Einheit (Current Limit) ist erreicht oder überschritten.

Startverzögerung bei Eis-Modus

Es gibt einen Timer, mit dem festgelegt werden kann, wie viel Zeit verstreichen muss, bevor die Einheit wieder in den Eis-Modus wechseln kann. Dadurch kann die Häufigkeit begrenzt werden, in der der Chiller die Arbeit im Eis-Modus aufnimmt. Der Timer beginnt zu laufen, wenn der erste Verdichter startet, sofern die Einheit sich im Betriebsmodus 'Eis' befindet. Solange der Timer nicht abgelaufen ist, kann der Chiller nicht im Eis-Modus neu starten. Der Timer kann vom Anwender eingestellt werden.

Die Timereinstellung für die Startverzögerung beim Eis-Modus kann manuell aufgehoben werden, um dadurch ein Neustart im Eis-Modus zu erzwingen. Es gibt einen Sollwert speziell zum Aufheben der Eis-Modus-Verzögerung. Außerdem wird durch Aus- und erneutes Einschalten der Stromversorgung des Controllers die Timer-Einstellung für die Eis-Modus-Verzögerung aufgehoben.

Steuerung der Verdampferpumpe

Bei der Steuerung der Verdampferpumpe gibt es drei Status:

- AUS - Keine Pumpe ist eingeschaltet.
- Start – Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf zirkuliert gerade.
- Laufen (Run) – Die Pumpe ist eingeschaltet, der Wasserkreislauf hat zirkuliert.

Der Steuerungsstatus lautet AUS, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Der Status der Einheit lautet AUS.
- LWT ist höher als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) oder beim LWT-Sensor liegt ein Defekt vor.
- EWT ist höher als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) oder beim EWT-Sensor liegt ein Defekt vor.

Der Steuerungsstatus lautet START, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Status der Einheit lautet AUTO.
- LWT ist tiefer als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) minus 0,6°C und beim LWT-Sensor liegt kein Defekt vor.
- EWT ist tiefer als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) minus 0,6°C und beim EWT-Sensor liegt kein Defekt vor.

Der Steuerungsstatus ist Laufen (Run), wenn der Input des Strömungsschalters für eine bestimmte Zeit geschlossen ist und diese Zeitdauer größer ist als der Sollwert für den Rezirkulations-Timeout des Verdampfers (Evaporator Recirculate).

Auswählen der Pumpe

Der Sollwert von Steuerung 'Evap Pump Control' (Steuerung Verdampfer-Pumpe) legt fest, welche Pumpe verwendet wird. Es gibt folgende Möglichkeiten für diese Einstellung:

- nur #1 – Es wird immer Pumpe 1 verwendet.
- nur #2 – Es wird immer Pumpe 2 verwendet.
- Auto – Primär wird die Pumpe mit den wenigsten Betriebsstunden verwendet. Die andere dient als Reserve.
- Primär #1 – Normalerweise wird Pumpe 1 verwendet. Pumpe 2 dient als Reserve.
- Primär #2 – Normalerweise wird Pumpe 2 verwendet. Pumpe 1 dient als Reserve.

Primäre Pumpe und Pumpe in Bereitschaft

Die Primär-Pumpe startet zuerst. Die Primär-Pumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn sich der Verdampfer im folgenden Status befindet: Starten für einer Zeit, die länger dauert bzw. größer ist als der Sollwert vom Rezirkulations-Timeout, und wenn es keine Strömung gibt. Die Primär-Pumpe schaltet sich ab und die in Bereitschaft stehende Pumpe nimmt ihren Betrieb auf, wenn sich der Verdampfer im folgenden Status befindet: Laufen (Run) und wenn die Strömung verloren gegangen ist für länger (bzw. größer) als die Hälfte des 'flow proof'-Sollwerts (Verdampfer-Strömungsbestätigung). Sobald die in Bereitschaft stehende Pumpe ihren Betrieb aufgenommen hat, wird die Logik für Alarm bei Strömungsverlust angewendet, sofern während des Start-Status des Verdampfers keine Strömung aufgebaut werden kann oder wenn die Strömung verloren geht und sich dabei der Verdampfer im Laufen-Status befindet.

Automatische Steuerung

Ist automatische Pumpensteuerung ausgewählt, wird die oben beschriebene Logik für Primär und Bereitschaft angewendet. Befindet sich der Verdampfer nicht im Status Laufen (Run), werden die Betriebsstunden der Pumpen miteinander verglichen. Dann wird die Pumpe, die bislang am wenigsten gelaufen hat, als Primär-Pumpe bestimmt.

Geräuschdämpfung

Der Betrieb mit Geräuschdämpfung wird nur dann aktiviert, wenn der Sollwert für Geräuschdämpfung (Noise Reduction) auf Aktivieren gestellt worden ist. Dann wird der Betrieb mit Geräuschdämpfung dann aufgenommen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden: Geräuschdämpfung ist durch Setzen des entsprechenden Sollwerts aktiviert, die Einheit ist im Betriebsmodus Kühlen und die Uhr des Einheiten-Controllers steht auf einer Uhrzeit, die zwischen den Zeitpunkten für Geräuschdämpfungs-Beginn (Noise Reduction Start Time) und Geräuschdämpfungs-Ende (Noise Reduction End Time) liegt.

Findet der geräuschgedämpfte Betrieb gerade statt, wird für den Sollwert von 'Kühlen LWT' (Cool LWT) der Wert für 'maximale Nachstellung' (Maximum Reset) angewendet. Ist aber irgendeine andere Nachstellart gewählt, wird weiterhin diese Art von Nachstellung (Reset) verwendet statt des Wertes für 'maximale Nachstellung' (Maximum Reset). Auch wird dann bei jedem Kreislauf der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur gegengerechnet mit dem Wert des Ziel-Offset von Geräuschdämpfung Verflüssiger (Noise Reduction Condenser Target Offset).

Nachstellung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

LWT-Zielwert

Der LWT-Zielwert basiert auf Einstellungen und Eingaben und wird wie folgt ermittelt:

Steuerungs-quelle (Control Source) Sollwert	Betriebs modus-Eingabe	Anforderung Gebäude-verwaltungs system (BAS Request)	(Verfügbare Betriebsmodi (Available Modes) Sollwert	Basis-LWT-Zielwert
Lokal	AUS	X	COOL (Kühlen)	Sollwert 1 für Kühlen
Lokal	EIN	X	COOL (Kühlen)	Sollwert 2 für Kühlen
Netzwerk	X	X	COOL (Kühlen)	Basis-Sollwert für Kühlen
Lokal	AUS	X	COOL w/Glycol (Kühlen w/Glykol)	Sollwert 1 für Kühlen
Lokal	EIN	X	COOL w/Glycol (Kühlen w/Glykol)	Sollwert 2 für Kühlen
Netzwerk	X	X	COOL w/Glycol (Kühlen w/Glykol)	Basis-Sollwert für Kühlen
Lokal	AUS	x	COOL/ICE w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Sollwert 1 für Kühlen
Lokal	EIN	x	COOL/ICE w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Eis-Sollwert
Netzwerk	x	COOL (Kühlen)	COOL/ICE w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Basis-Sollwert für Kühlen
Netzwerk	x	ICE (Eis)	COOL/ICE w/Glycol (Kühlen / Eis w/Glykol)	Basis-Sollwert Eis
Lokal	x	x	ICE w/Glycol (Eis w/Glykol)	Eis-Sollwert
Netzwerk	x	x	ICE w/Glycol (Eis w/Glykol)	Basis-Sollwert Eis

Nachstellung der Wasseraustrittstemperatur (Leaving Water Temperature - LWT)

Der Basis-LWT-Zielwert kann nachgestellt werden, wenn sich die Einheit im Betriebsmodus Kühlen befindet und wenn sie für Nachstellung konfiguriert ist. Die Art der Nachstellung wird durch den Sollwert 'LWT Art der Nachstellung' (LWT Reset Type) bestimmt.

Wenn der aktive Nachstellwert anwächst, wird der Wert von 'aktiver LWT-Zielwert' (Active LWT Target) geändert, und zwar alle 10 Sekunden um 0.1°C . Wenn der aktive Nachstellwert sinkt, wird der Wert von 'aktiver LWT-Zielwert' (Active LWT Target) insgesamt auf einmal geändert.

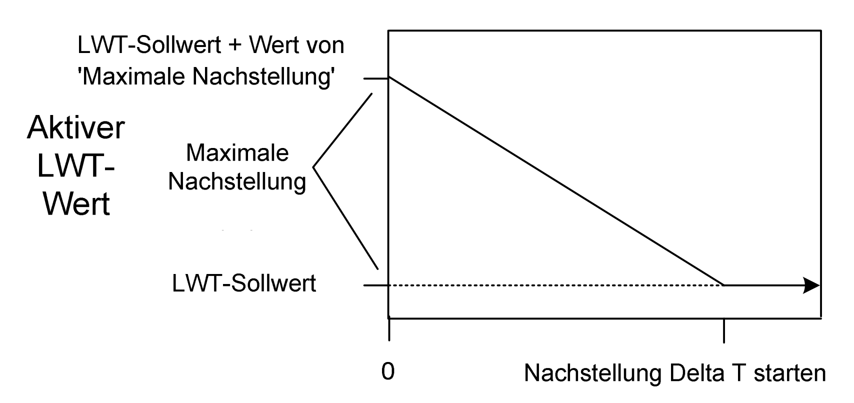
Nachdem Nachstellungen bewirkt worden sind, kann der LWT-Zielwert nie größer sein als 15,5°C.

Art der Nachstellung - Keine

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird gleich dem aktuellen LWT-Sollwert gesetzt.

Art der Nachstellung - Zurück (Return)

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird angepasst durch die Temperatur des zurückfließenden Wassers.



Der aktive Sollwert wird unter Verwendung der folgenden Parameter nachgestellt:

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. Sollwert 'Nachstellung Delta T starten' (Start Reset Delta T)
4. 'Delta T beim Verdampfer' (Evap Delta T)

Der Nachstellwert variiert von 0 bis Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset), so wie Verdampfer EWT – LWT ('Delta T beim Verdampfer' (Evap Delta T)) variiert wird von Sollwert 'Nachstellung Delta T starten' (Start Reset Delta T) zu 0.

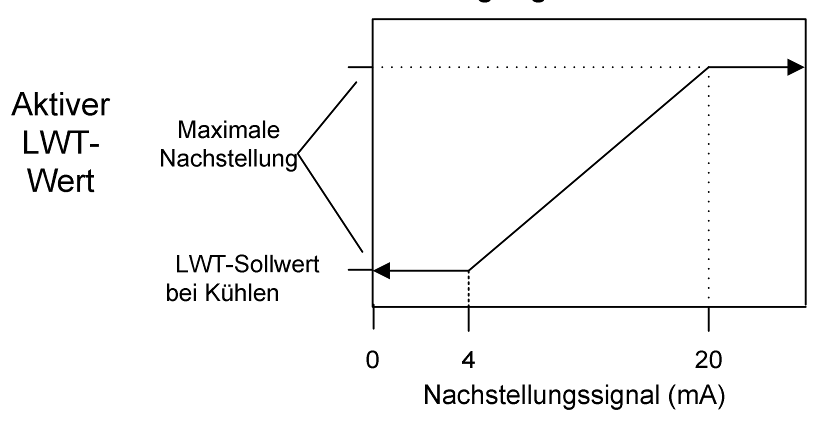
Nachstellung durch externes Signal der Stärke 4 - 20 mA

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird angepasst durch eingehende analoge Signale in der Stärke von 4 bis 20 mA.

Verwendete Parameter:

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. Signal LWT-Nachstellung (LWT Reset)

Der Nachstellwert ist gleich 0, wenn das Nachstellsignal eine Stärke von 4 mA oder schwächer ist. Der Nachstellwert ist gleich dem Sollwert 'Max. Nachstellung Delta T' (Max Reset Delta T), wenn das Nachstellsignal eine Stärke von 20 mA hat oder stärker ist. Zwischen diesen beiden Extremen verändert sich der Nachstellwert linear in Abhängigkeit von der Stärke des Nachstellsignals, wenn dessen Stärke zwischen 4 mA und 20 mA liegt. Es folgt das Beispiel einer Nachstellung im Bereich 4 - 20 im Betriebsmodus Kühlen.

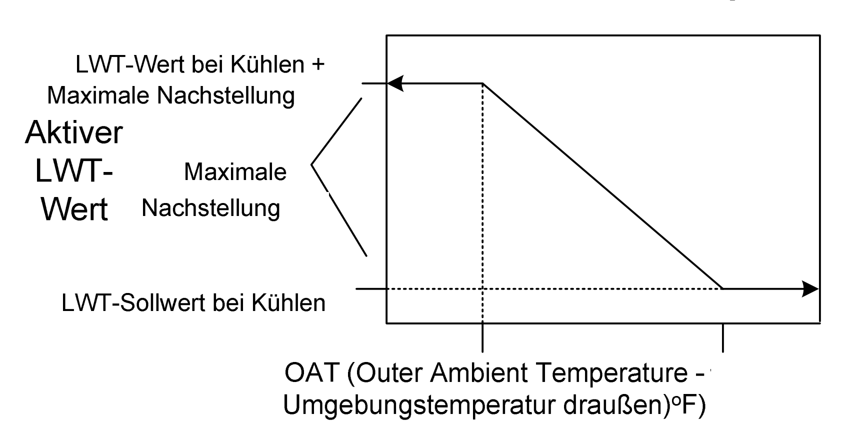


Nachstellung auf Grundlage der Außentemperatur (Outside Air Temperature (OAT))

Der Wert der Variablen 'aktive Wasseraustrittstemperatur' (Active Leaving Water) wird auf Grundlage der Umgebungstemperatur draußen angepasst. Verwendete Parameter:

1. Sollwert 'Kühlen LWT' (Cool LWT)
2. Sollwert für 'Maximale Nachstellung' (Max Reset)
3. OAT (Outer Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen)

Der Nachstellwert ist gleich 0, wenn der Wert der Außentemperatur größer ist als der Sollwert 'Nachstellung OAT starten' (Start Reset OAT). Der Nachstellwert variiert und folgt dabei der Änderung des Sollwertes 'Nachstellung OAT starten' (Start Reset OAT) zu 'Maximale Nachstellung OAT' (Max Reset OAT). Dabei variiert der Nachstellwert linear von 'keine Nachstellung' bis 'maximale Nachstellung', wenn der Sollwert 'Maximale Nachstellung OAT' (Max Reset OAT) erreicht ist. Bei einer Außentemperatur von weniger als dem Sollwert von 'Maximale Nachstellung OAT' (Max Reset OAT) ist der Nachstellwert gleich dem Sollwert 'Maximale Nachstellung OAT' (Max Reset OAT).



Leistungssteuerung der Einheit

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Leistungssteuerung der Einheit arbeitet.

Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Kühlen

Der erste Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Starten Delta T' (Startup Delta T).

Ein zusätzlicher Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Höher stufen Delta T' (Stage Up Delta T).

Wenn mehrere Verdichter laufen, wird einer seinen Betrieb einstellen, wenn der LWT-Wert des Verdampfers kleiner ist als der Zielwert minus dem Sollwert von 'Tiefer stufen Delta T' (Stage Down Delta T).

Der letzte laufende Verdichter stellt seinen Betrieb ein, wenn der LWT-Wert des Verdampfers kleiner ist als der Zielwert minus dem Sollwert von 'Abschalten Delta T' (Shut Down Delta T).

Höherstufungsverzögerung

Die Verdichter starten in Mindest-Zeitabständen. Deren Dauer wird durch den Sollwert 'Höherstufungsverzögerung' (Stage Up Delay) festgelegt. Diese Verzögerung wird nur dann wirksam, wenn wenigstens ein Verdichter läuft. Falls der erste Verdichter startet und dann bei ihm sofort ein Alarm auftritt, dann startet ein anderer Verdichter, ohne dass diese minimale Verzögerung wirksam ist.

Erforderliche Ladung für Höherstufung

Ein zusätzlicher Verdichter startet erst dann, wenn alle bereits laufenden Verdichter jeweils auf einem Leistungsniveau arbeiten, das höher ist als der Sollwert 'Erforderliche Ladung für Höherstufung' (Load Stage Up), oder wenn der Betrieb aller laufenden Verdichter begrenzt ist.

Leicht-Ladung für Tieferstufung

Wenn mehrere Verdichter laufen, dann wird einer von ihnen ausgeschaltet, wenn folgende Bedingungen vorliegen: Alle Prozessoren arbeiten auf einem Leistungsniveau, das unter dem Sollwert von 'Leicht-Ladung für Tieferstufung' (Light Load Stage Down) ist, und der LWT-Wert des Verdampfers ist kleiner als der Zielwert plus Sollwert von 'Höher stufen Delta T' (Stage Up Delta T). Aufgrund dieser Logik stellen die Verdichter ihren Betrieb in Mindest-Zeitabständen ein. Deren Dauer werden durch den Sollwert 'Tieferstufungsverzögerung' (Stage Down Delay) festgelegt.

Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen

Wenn die Anzahl der laufenden Verdichter gleich dem Sollwert von 'Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen' (Max Circuits Running) ist, wird kein weiterer Verdichter mehr gestartet.

Wenn mehrere Verdichter in Betrieb sind, dann wird einer von ihnen sein Betrieb einstellen, wenn die Anzahl der laufenden Verdichter größer ist als der Sollwert 'Maximale Anzahl an laufenden Kreisläufen' (Max Circuits Running).

Verdichter-Stufung im Betriebsmodus Eis

Der erste Verdichter wird gestartet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers größer ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Starten Delta T' (Startup Delta T).

Wenn mindestens ein Verdichter läuft, dann starten weitere Verdichter nur dann, wenn der LWT-Wert des Verdampfers höher ist als der Zielwert plus dem Sollwert von 'Höher stufen Delta T' (Stage Up Delta T).

Alle Verdichter werden durch Tieferstufung der Systemleistung nacheinander ausgeschaltet, wenn der LWT-Wert des Verdampfers kleiner ist als der Zielwert.

Höherstufungsverzögerung

Beim Starten mehrerer Verdichter wird in diesem Modus eine feste Verzögerungsdauer von 1 Minute zwischen den Starts eingehalten. Wenn mindestens ein Verdichter läuft, werden die anderen Verdichter unter Einhaltung der Höherstufungsverzögerung so schnell wie möglich starten.

Stufungsfolge

In diesem Abschnitt wird beschrieben, auf welche Weise festgelegt wird, welcher Verdichter als nächster seinen Betrieb aufnimmt oder einstellt. Allgemein gilt, dass Verdichter mit weniger Starts eher an der Reihe sind, den Betrieb aufzunehmen. Und Verdichter mit mehr Betriebsstunden als andere sind beim Abschalten eher an der Reihe. Die Stufungs-Reihenfolge bei den Verdichtern kann auch durch den Bediener festgelegt werden, indem dieser die gewünschte Folge durch entsprechende Sollwerte festlegt.

Nächster beim Starten

Der Verdichter, der als nächster gestartet wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den Verdichtern, die zum Starten zur Verfügung stehen, hat er die niedrigste Folgenummer.

- - Bei gleichen Folgennummern muss er die wenigsten Starts vollzogen haben.
- - Bei gleicher Anzahl von Starts muss er die wenigsten Betriebsstunden haben.
- - Bei gleicher Betriebsstundenanzahl muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

Nächster beim Stoppen

Der Verdichter, der als nächster seinen Betrieb einstellt, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den Verdichtern, die zur Verfügung stehen, ihren Betrieb zu stoppen, hat er die niedrigste Folgenummer.

- - Bei gleichen Folgennummern muss er die meisten Betriebsstunden haben.
- - Bei gleicher Betriebsstundenanzahl muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Kühlen

Im Betriebsmodus Kühlen wird durch die Leistungssteuerung jeden einzelnen Verdichters der LWT-Wert des Verdampfers bis auf 0,2°C Genauigkeit am Zielwert ausgesteuert, vorausgesetzt, es herrschen gleichbleibende Strömungsverhältnisse.

Die Verdichter werden in einer festen Schrittfolge geladen. Der Grad der Leistungsanpassung wird bestimmt durch die Zeit zwischen den Änderungen bei der Leistungssteuerung. Je weiter der zu erreichende Zielwert entfernt ist, desto schneller werden Verdichter geladen und entladen.

Zur Vermeidung von Temperaturüberschreitungen arbeitet die Logik vorausschauend. Denn Temperaturüberschreitungen dürfen nicht dazu führen, dass die Einheit den Betrieb einstellt, indem der LWT-Wert beim Verdampfer unter den Zielwert minus Sollwert 'Stopp Delta T' (Shutdown Delta T) fällt, während noch mindestens so viel Ladung gefordert ist, dass diese mindestens gleich ist der Minimum-Leistung der Einheit.

Die zu erbringenden Leistungen der Verdichter werden so ausgesteuert, dass ihre Leistungen nach Möglichkeit ausgeglichen sind.

In der Logik der Leistungssteuerung werden die Kreisläufe nicht berücksichtigt, die mit manueller Leistungssteuerung oder mit aktiven leistungsbegrenzenden Ereignissen betrieben werden.

Die Verdichterleistungen werden einzeln angepasst, während das dabei auftretende Leistungsungleichgewicht nicht größer als 12,5% ist.

Folge beim Laden / Entladen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, auf welche Weise festgelegt wird, welcher Verdichter als nächster geladen oder entladen wird.

Nächster beim Laden

Der Verdichter, der als nächster geladen wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den eingeschalteten Verdichtern, die geladen werden können, läuft er mit der niedrigsten Leistung.

- Bei gleicher erbrachter Leistung muss er unter den laufenden Verdichtern der sein, der die höchste Folgenummer hat.
- Bei gleichen Folgennummern muss er die wenigsten Betriebsstunden haben.
- Bei gleicher Anzahl von Betriebsstunden muss er die meisten Starts absolviert haben.
- Bei gleicher Anzahl von Starts muss er der Verdichter mit der höchsten Nummer sein.

Nächster beim Entladen

Der Verdichter, der als nächster entladen wird, muss folgende Kriterien erfüllen:

Unter den eingeschalteten Verdichtern läuft er mit der höchsten Leistung.

- Bei gleicher erbrachter Leistung muss er unter den laufenden Verdichtern der sein, der die niedrigste Folgenummer hat.
- Bei gleichen Folgennummern muss er die meisten Betriebsstunden haben.
- Bei gleicher Anzahl von Betriebsstunden muss er die wenigsten Starts absolviert haben.
- Bei gleicher Anzahl von Starts muss er der Verdichter mit der niedrigsten Nummer sein.

Verdichter-Leistungssteuerung im Betriebsmodus Eis

Im Eis-Modus werden die laufenden Verdichter gleichzeitig mit größtmöglichem Tempo geladen, soweit dabei ein stabiler Betrieb der einzelnen Kreisläufe gewährleistet ist.

Aufhebungen bei Leistungssteuerung

Nur im Betriebsmodus Kühlen kann durch Leistungsbegrenzungen die gesamte Leistung der Einheit begrenzt werden. Sind gleichzeitig mehrere Begrenzungen in Kraft, wird für die Leistungsbegrenzung der Einheit immer der niedrigste Wert von den geltenden Begrenzungen benutzt.

Bei den Funktionen Reduzierte Belastung in der Startphase (Soft Load), Bedarfs-Begrenzung (Demand Limit) und Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit) wird eine Totzone für den aktuell geltenden Grenzwert verwendet, so dass eine Leistungssteigerung der Einheit nicht zugelassen wird, wenn ein Wert erreicht wird, der in dieser Totzone liegt. Wenn die Leistung der Einheit über der Totzone liegt, wird die Leistung begrenzt, bis ein Wert erreicht ist, der innerhalb der Totzone liegt.

- Bei 2 Kreisläufen ist die Totzone 7%.
- Bei 3 Kreisläufen ist die Totzone 5%.
- Bei 4 Kreisläufen ist die Totzone 4%.

Reduzierte Belastung in Startphase (Soft Load)

Bei Soft Load handelt es sich um eine konfigurierbare Funktion, die dazu dient, dass in einem bestimmten Zeitraum die Leistung der Einheit nur allmählich gesteigert werden kann statt mit vollem Tempo. Zur Steuerung dieser Funktion gibt es folgende Sollwerte:

- Reduzierte Belastung in Startphase (Soft Load) – (EIN/AUS)
- Beginn der Leistungsbegrenzung – (Einheit %)
- Soft Load Anstiegszeit (Soft Load Ramp) – (Sekunden)

Die durch Soft Load bewirkte Leistungsbegrenzung der Einheit wird linear angehoben, und zwar vom Sollwert 'Beginn der Leistungsbegrenzung' (Begin Capacity Limit) bis zu 100% des Zielwertes. Diese lineare Anhebung findet in dem Zeitraum statt, der durch den Sollwert 'Soft Load Anstiegszeit' (Soft Load Ramp) festgelegt ist. Wird diese Option ausgeschaltet, wird der Wert der durch Soft Load zu erzielenden Begrenzung auf 100% gesetzt.

Bedarfs-Begrenzung (Demand Limit)

Die von der Einheit maximal zu erbringende Leistung kann durch ein Signal in der Stärke von 4 bis 20 mA begrenzt werden. Dieses Signal wird an den Controller der Einheit über dessen Analog-Eingang für Bedarfs-Begrenzung gegeben. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss der Sollwert 'Bedarfs-Begrenzung' (Demand Limit) auf EIN geschaltet sein.

Da die Signalstärke im Bereich von 4 mA bis zu 20 mA variieren kann, wird die Maximalleistung in Schritten von 1% von 100% auf 0% gesenkt. Die Leistung der Einheit wird gemäß dieser Begrenzung angepasst. Dabei gilt aber, dass der letzte noch laufende Verdichter nicht ausgeschaltet werden kann, soll die Begrenzung auf ein Leistungsniveau unterhalb der Minimum-Leistung der Einheit stattfinden.

Bedarfs-Begrenzung per Netzwerk (Network Demand Limit)

Die von der Einheit maximal zu erbringende Leistung kann durch ein über das Netzwerke gegebenes Signal begrenzt werden. Damit diese Funktion freigeschaltet ist, muss die Steuerungsquelle der Einheit auf 'Netzwerk' gestellt sein. Das Signal wird vom Controller der Einheit über dessen BAS-Schnittstelle empfangen (BAS - Building Automation System (Gebäudeüberwachungssystem)).

Da die Signalstärke im Bereich von 0% bis 100% variieren kann, wird die Maximalleistung von 0% auf 100% erhöht. Die Leistung der Einheit wird gemäß dieser Begrenzung angepasst. Dabei gilt aber, dass der letzte noch laufende Verdichter nicht ausgeschaltet werden kann, soll die Begrenzung auf ein Leistungsniveau unterhalb der Minimum-Leistung der Einheit stattfinden.

Stromstärkenbegrenzung

Damit die Stromstärkenbegrenzung freigeschaltet ist, muss der Schalter für 'Stromstärken-Begrenzung einschalten' (Current limit enable) geschlossen sein.

Die von der Einheit aufzunehmende Stromstärke wird berechnet auf Grundlage eines Eingangssignals in der Stärke von 4 - 20 mA, das von einem externen Gerät ausgegeben wird. Bei einem empfangenen Signal in der Stärke von 4 mA ist die aufzunehmende Stromstärke gleich 0. Bei einem 20 mA starkem Signal wird die aufzunehmende Stromstärke durch den Sollwert bestimmt. Da die Signalstärke im Bereich von 4 mA bis 20 mA variieren kann, ändert sich der Wert für die aufzunehmende Stromstärke entsprechend, und zwar linear von 0 Ampère bis zum Ampère-Wert, der durch den Sollwert festgelegt ist.

Bei der Stromstärkenbegrenzung wird eine Totzone verwendet, die um den aktuellen Grenzwert zentriert ist. Dadurch wird bewirkt, dass eine Leistungssteigerung der Einheit nicht zugelassen wird, wenn sich der Wert der aufgenommenen Stromstärke innerhalb dieser Totzone befindet. Wenn die von der Einheit aufgenommene Stromstärke über der Totzone liegt, wird die Leistung gesenkt, bis ein Wert erreicht ist, der innerhalb der Totzone liegt. Der Wert der Stromstärkenbegrenzungs-Totzone ist 10% der Stromstärkenbegrenzung.

Maximale LWT Pulldown-Rate

Die maximale Rate, um die die Temperatur des abfließenden Wassers fallen kann, wird begrenzt durch den Sollwert 'Maximale LWT Pulldown-Rate', aber nur wenn der LWT-Wert weniger als 60°F (15°C) beträgt.

Ist die Pulldown-Rate zu schnell, wird die Leistung der Einheit reduziert, bis die Rate unter dem Sollwert für 'Maximale LWT Pulldown-Rate' ist.

Leistungsbegrenzung bei hoher Wassertemperatur

Wenn der LWT-Wert beim Verdampfer über 18°C steigt, wird die Verdichterladung auf maximal 75% reduziert. Verdichter werden auf 75% oder weniger entladen, wenn sie mit einer Ladung von über 75% laufen und wenn der LWT-Wert über dem Grenzwert liegt. Diese Funktion dient dazu, den Kreislauf innerhalb der Kapazitätsgrenzen des Verflüssigers in Betrieb zu halten.
Eine Totzone unter dem begrenzenden Sollwert dient dazu, die Stabilität der Funktion zu verbessern. Befindet sich der Wert der aktuellen Kapazitätsauslastung innerhalb der Totzone, wird das Laden der Einheit unterbunden.

Wärmerückgewinnung

Ist der Wärmerückgewinnungs-Schalter auf Ein gesetzt und ist bei mindestens einem Kreislauf die Wärmerückgewinnungs-Option freigeschaltet, wird bei den laufenden Kreisläufen der Wärmerückgewinnungsbetrieb aufgenommen. Die Steuerung reguliert die Temperatur des Wassers beim Verlassen des Wärmerückgewinnungs-Wärmetauschers gemäß des Sollwerts (50°C). Wenn die die Temperatur des Wassers beim Verlassen des Wärmerückgewinnungs-Wärmetauschers den Sollwert um einen bestimmten Differenzbetrag (3°C) übersteigt, wird die Rückgewinnungsfunktion deaktiviert, bis die Temperatur unter den Sollwert fällt.

Die Wärmerückgewinnungsfunktion wird deaktiviert, wenn die Temperatur des Wassers beim Eintritt in den Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher unter einem zulässigen Minimum-Wert (25°C) liegt.

Es gibt drei mögliche Wärmerückgewinnungs-Status:

- Aus (Off) - Wärmerückgewinnungsbetrieb AUS
- Start: Das Wasser zur Wärmerrückgewinnung wird zurückgeführt
- Laufen (Run): Wärmerückgewinnung EIN

Der Wärmerückgewinnungs-Status lautet AUS, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Der Schalter für Wärmerückgewinnung ist auf 'Disable' (Deaktivieren) geschaltet
- Die Wärmerückgewinnungs-Option ist bei mindestens einem der verfügbaren Kreisläufe nicht installiert.
- Die Temperatur des Wassers beim Eintritt in den Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher liegt unter dem zulässigen Minimum-Wert.
- Der EWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der LWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs.

Der Wärmerückgewinnungs-Status lautet Start, wenn alle der nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Die Wärmerückgewinnungs-Option ist bei mindestens einem der verfügbaren Kreisläufe installiert.
- Die Temperatur des Wassers beim Eintritt in den Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher liegt über dem zulässigen Minimum-Wert.
- Der EWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der LWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der LWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert höher als der Sollwert + Differenzbetrag.

Der Wärmerückgewinnungs-Status lautet Laufen (Run), wenn alle der nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Die Wärmerückgewinnungs-Option ist bei mindestens einem der verfügbaren Kreisläufe installiert.
- Die Temperatur des Wassers beim Eintritt in den Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher liegt über dem zulässigen Minimum-Wert.
- Der EWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der LWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der LWT-Sensor für Wärmerückgewinnung misst einen Wert niedriger als der Sollwert.

Pumpe für die Wärmerückgewinnng

Zur Steuerung der Pumpe für die Wärmerückgewinnung gibt es zwei mögliche Status:

- Aus (Off) - Pumpe AUS
- Laufen (Run) - Die Pumpe läuft

Der Steuerungsstatus lautet AUS, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Der Wärmerückgewinnungs-Status ist AUS.
- Der EWT-Wert für Wärmerückgewinnung ist höher als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) und bei der Wärmerückgewinnung ist kein EWT-Sensor-Fehler aktiv.
- Der LWT-Wert für Wärmerückgewinnung ist höher als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) und bei der Wärmerückgewinnung ist kein LWT-Sensor-Fehler aktiv.

Der Steuerungsstatus lautet Laufen (Run), wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Wärmerückgewinnungs-Status lautet Start oder Laufen.
- Der EWT-Wert für Wärmerückgewinnung ist niedriger als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) oder bei der Wärmerückgewinnung ist ein EWT-Sensor-Fehler aktiv.
- Der LWT-Wert für Wärmerückgewinnung ist niedriger als der Sollwert für 'Evap Freeze' (Frost Wasser Verdampfer) oder bei der Wärmerückgewinnung ist ein LWT-Sensor-Fehler aktiv.

Kreislauf-Funktionen

Berechnungen

Kältemittel-Sättigungstemperatur

Die Kältemittel-Sättigungstemperatur wird für jeden Kreislauf auf Grundlage der von den Druck-Sensoren gelieferten Messwerte berechnet. Durch eine Funktion werden die ermittelten Temperaturwerte in solche Werte konvertiert, die den Werten entsprechen, die für das Kältemittel R134a publiziert sind
- mit einer Genauigkeit innerhalb von 0,1°C für Druck-Messwerte im Bereich von 0 kPa bis 2070 kPa,
- mit einer Genauigkeit innerhalb von 0,2°C für Druck-Messwerte im Bereich von -80 kPa bis 0 kPa.

Näherungswert Verdampfung

Der Verdampfungs-Näherungswert wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

> Verdampfungs-Näherungswert = LWT-Wert – Verdampfungs-Sättigungstemperatur

Überhitzung bei Ansaugen

Die Überhitzung bei Ansaugen wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

> Überhitzung bei Ansaugen = Ansaugtemperatur – Verdampfungs-Sättigungstemperatur

Überhitzung bei Entladen

Die Überhitzung bei Entladen wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

> Überhitzung bei Entladen = Entladungstemperatur – Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Öldruckunterschied

Der Öldruckunterschied wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

> Öldruckunterschied = Verflüssigungsdruck – Öldruck

Maximale Sättigungstemperatur bei der Verflüssigung

Die Berechnung der maximalen Sättigungstemperatur bei der Verflüssigung ist abhängig vom Betriebsumfang des Verdichters. Der Wert beträgt normalerweise 68.3°C, aber er kann sich ändern, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur unter 0°C fällt.

Hohe Sättigungstemperatur bei Verflüssigung - Haltewert

> Hoher Verflüssigungs-Haltewert = Wert von Maximale Verflüssigungs-Sättigungstemperatur – 2,78°C

Hohe Sättigungstemperatur bei Verflüssigung - Entladungswert

> Hoher Verflüssigungs-Entladungswert = Wert von Maximale Verflüssigungs-Sättigungstemperatur – 1,67°C

Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur wird berechnet, um das richtige Druckverhältnis beizubehalten, die Schmierung des Verdichters aufrechtzuerhalten und damit die beste Kreislauf-Leistung erzielt wird.
Der berechnete Wert wird auf einen Bereich begrenzt, der durch folgende Sollwerte definiert wird: Minimum des Zielwertes von der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur und Maximum des selben. Diese Sollwerte begrenzen den möglichen Wert auf einen Arbeitsbereich. Dieser Bereich kann soweit reduziert werden, dass nur noch ein einziger Wert gilt, indem diese beiden Sollwerte auf den selben Wert gesetzt werden.

Wärmerückgewinnung: Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Ist der Wärmerückgewinnungsmodus freigeschaltet, wird der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur berechnet, um bei den Verflüssiger-Rohrschlangen zusätzliche Wärme zu entziehen, damit das Wasser auf die gewünschte Temperatur erwärmt wird. Um den Wirkungsgrad des Chillers zu erhöhen, ist die Zieltemperatur in folgender Weise abhängig vom LWT-Wert des Verdampfers: Je näher der LWT-Sollwert liegt, desto mehr Wärme wird zum Wasser zurückgeführt.
Der Zielwert wird auf einen Bereich begrenzt, der durch folgende Sollwerte definiert wird: Minimum des Zielwertes von der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur bei der Wärmerückgewinnung und Maximum des selben. Diese Sollwerte begrenzen den möglichen Wert auf einen Arbeitsbereich. Dieser Bereich kann soweit reduziert werden, dass nur noch ein einziger Wert gilt, indem diese beiden Sollwerte auf den selben Wert gesetzt werden.

Kreislauf-Steuerungslogik

Kreislauf-Verfügbarkeit

Ein Kreislauf ist bereit, den Betrieb aufzunehmen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Schalter für den Kreislauf ist geschlossen.
- Es sind keine Kreislauf-Alarme aktiv.
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' (Circuit Mode) ist auf Aktiviert (Enable) gestellt.
- Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' (BAS Circuit Mode) ist auf Auto gestellt. (BAS - Building Automation System (Gebäudeverwaltungssystem))
- Kein Kreislauf-Timer ist aktiv.
- Die Entladungstemperatur ist um mindestens 5°C höher als die Öl-Sättigungstemperatur.

Starten

Ein Kreislauf nimmt dann seinen Betrieb auf, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Hinreichender Druck im Verdampfer und Verflüssiger (siehe "Alarm 'Kein Druck bei Start'")
- Der Schalter für den Kreislauf ist geschlossen.
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' (Circuit Mode) ist auf Aktiviert (Enable) gestellt.
- Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' (BAS Circuit Mode) ist auf Auto gestellt. (BAS - Building Automation System (Gebäudeverwaltungssystem))
- Kein Kreislauf-Timer ist aktiv.
- Es sind keine Alarme aktiv.
- Die Stufungslogik fordert, dass dieser Kreislauf starten soll.
- Der Status der Einheit lautet Auto.
- Der Status der Verdampfer-Pumpe ist 'Laufen' (Run).

Start-Logik eines Kreislaufs

Nachdem der Verdichter eines Kreislaufs seinen Betrieb aufgenommen hat, folgt der Zeitraum, in dem der Kreislauf startet. Während des Startvorgangs wird die Logik für den Niederdruck-Alarm des Verdampfers ignoriert. Sobald der Verdichter wenigstens 20 Sekunden gelaufen hat und der Druck im Verdampfer über den Sollwert 'Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen' (Low Evaporator Pressure - Unload) steigt, ist der Startvorgang vollzogen.

Falls der Druck nicht über den Entladungs-Sollwert steigt und der Kreislauf länger gelaufen hat als der Sollwert von 'Startvorgangsdauer' (Startup Time) angibt, dann wird der Kreislauf ausgeschaltet und ein Alarm wird ausgelöst. Falls der Verdampfungsdruck unter den absoluten Niederdruck-Grenzwert fällt, dann wird der Kreislauf ausgeschaltet und es wird derselbe Alarm ausgelöst.

Logik für Neustart bei niedriger Außentemperatur (Low OAT)

Die Logik für Neustart bei niedriger Außentemperatur (Low OAT Restart) ermöglicht mehrere Startversuche, wenn die Außentemperatur niedrig ist. (OAT - Outer Ambient Temperatur (niedrige Außentemperatur)). Wenn beim Starten des Verdichters die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur unter 60°F (15,5°C) liegt, dann wird der Startvorgang als ‘low OAT start’ betrachtet, also als Start bei niedriger Außentemperatur. Wenn ein ‘low OAT start’ erfolglos ist, wird der Kreislauf ausgeschaltet, aber bei den ersten zwei Versuchen am jeweiligen Tag wird kein Alarm ausgelöst. Wenn ein dritter Versuch eines ‘low OAT start’ scheitert, wird der Kreislauf ausgeschaltet und es wird der 'Neustart-Alarm bei niedriger Außentemperatur' (Low OAT Restart Alarm) ausgelöst.

Der Neustart-Zähler wird zurückgesetzt, wenn der Startvorgang erfolgreich ist, der 'Neustart-Alarm bei niedriger Außentemperatur' (Low OAT Restart Alarm) ausgelöst wird oder wenn die Uhr der Einheit signalisiert, dass ein neue Tag angebrochen ist.

Betrieb einstellen

Normales Herunterfahren

Ein normales Herunterfahren des Kreislaufs beinhaltet ein Auspumpen, bevor dann der Verdichter ausgeschaltet wird. Das geschieht durch Schließen des EXV (Elektronisches Expansionsventil) und Schließen des Magnetventils der Flüssigkeitsleitung (falls vorhanden), während der Verdichter läuft.

Der Kreislauf wird normal heruntergefahren (Auspumpen), wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Die Stufungslogik fordert, dass dieser Kreislauf seinen Betrieb einstellen soll.
- Status der Einheit = Auspumpen
- Im Kreislauf wird ein Auspumpen-Alarm ausgelöst.
- Der Schalter für den Kreislauf ist geöffnet.
- Der Sollwert von 'Kreislauf-Modus' (Circuit Mode) ist auf Deaktiviert (Disable) gestellt.
- Der Sollwert von 'BAS Kreislauf-Modus' (BAS Circuit Mode) ist auf AUS gestellt.

Das normale Herunterfahren des Kreislaufs ist vollzogen, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Verdampfungsdruck liegt unter dem Sollwert von 'Auspumpdruck' (Pumpdown Pressure).
- Der Sollwert von 'Auspumpen bei Wartung' (Service Pumpdown) ist auf Ja gestellt und der Verdampfungsdruck liegt unter 35 kPa.
- Das Auspumpen beim Kreislauf hat bereits länger gedauert als der Sollwert von 'Zeitbegrenzung Auspumpen' (Pumpdown Time Limit) zulässt.

Schnelles Abschalten

Bei Schnellabschaltung stoppt der Verdichter seinen Betrieb und der Kreislauf wird sofort auf AUS geschaltet.

Der Kreislauf vollzieht eine Schnellabschaltung, wenn zu beliebiger Zeit eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Status der Einheit lautet AUS.
- Im Kreislauf wird Schnellabschaltungs-Alarm ausgelöst.

Kreislauf-Status

Der angezeigte Status des Kreislaufs wird durch die Bedingungen bestimmt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Enum	Status	Bedingungen
0	Off:Ready (Aus: Bereit)	Der Kreislauf ist bereit zu starten, wenn gefordert.
1	Off:Stage Up Delay (Aus: Höherstufungsverzögerung)	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann aufgrund der Höherstufungsverzögerung nicht starten.
2	Off:Cycle Timer (Aus: Zyklus-Timer)	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann aufgrund des aktiven Zyklus-Timers nicht starten.
3	Off:Keypad Disable (Aus: Deaktiviert durch Tastatur)	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann nicht starten, weil nicht freigeschaltet (Tastatur).
4	Off:Circuit Switch (Aus: Kreislauf-Schalter)	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und der Kreislauf-Schalter steht auf AUS.
5	Off:Refr In Oil Sump	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und Entladungstemperatur – Öl-Sättigungstemperatur bei Gasdruck <= 5℃
6	Off:Alarm (Aus: Alarm)	Der Kreislauf ist ausgeschaltet und kann aufgrund des aktiven Kreislauf-Alarms nicht starten.
7	Off:Test Mode (Aus: Test-Modus)	Der Kreislauf befindet sich im Test-Modus.
8	EXV Preopen (Voröffnen EXV)	Der Kreislauf ist im Status Voröffnen (Preopen).
9	Run:Pumpdown (Laufen: Auspumpen)	Der Kreislauf ist im Status Auspumpen.
10	Run:Normal (Laufen: Normal)	Der Kreislauf ist im Status Laufen und läuft normal.
11	Run:Disc SH Low (Laufen: Entladungs-Überhitzung niedrig)	Der Kreislauf läuft und kann nicht laden wegen niedriger Überhitzung bei Entladen (low discharge superheat).
12	Run:Evap Press Low (Laufen: niedriger Verdampfungsdruck)	Der Kreislauf läuft und kann nicht laden wegen niedrigen Verdampfungsdrucks (low evaporator pressure).
13	Run:Cond Press High (Laufen: Hoher Verflüssigungsdruck)	Der Kreislauf läuft und kann nicht laden wegen hohen Verflüssigungsdrucks (high condenser pressure).

Verdichter-Steuerung

Der Verdichter läuft nur dann, wenn sich der Kreislauf im Status Laufen oder im Status Auspumpen befindet. Das bedeutet, dass der Verdichter niemals laufen sollte, wenn der Kreislauf ausgeschaltet ist oder während des Voröffnens des EXV (Electronic Expansion Valve - Elektronisches Expansionsventil).

Zyklus-Timer

Das System erzwingt, dass zwischen Verdichter-Starts ein Mindestzeit verstreicht, ebenso zwischen dem Herunterfahren eines Verdichters und seinem Neustart. Die betreffenden Zeitwerte werden durch Sollwerte bestimmt, die den gesamten Kreislauf betreffen.

Die Geltung dieser Zyklus-Timer wird auch durch Ein- und Ausschalten der Chiller erzwungen.

Die Timer-Vorgaben können durch Einstellungen beim Controller aufgehoben werden.

Timer für Verdichter-Laufzeit

Wenn ein Verdichter gestartet wird, wird auch ein Timer gestartet. Dieser läuft so lange, wie der Verdichter läuft. Der von diesem Timer gelieferte Wert wird im Alarmprotokoll verwendet.

Verdichter-Leistungssteuerung

Nach dem Starten wird der Verdichter bis auf seine physikalische Mindest-Leistungskapazität entladen. Es wird dann kein Versuch unternommen, die Leistung bzw. Kapazität des Verdichters zu erhöhen, bis der Unterschied zwischen Verdampfungsdruck und Öldruck einen Mindestwert erreicht.

Nachdem der erforderliche Mindest-Druckunterschied erreicht ist, wird die Verdichterleistung auf 25% ausgesteuert.

Die Verdichterleistung wird während seines Laufens immer auf das Minimum von 25 % begrenzt, außer in folgenden Situationen: Die Zeit nach seinem Starten, wenn der Druckunterschied aufgebaut wird, und wenn Änderungen an der zu erbringenden Leistung aufgrund entsprechender Anforderung vollzogen werden. (Siehe Abschnitt Leistungssteuerung der Einheit)

Die Leistung wird nicht auf über 25 % gesteigert werden, bis die Überhitzung bei Entladen mindestens 12°C für eine Zeitdauer von wenigstens 30 Sekunden gewesen ist.

Manuelle Leistungssteuerung

Die Leistung des Verdichters kann manuell reguliert werden. Die manuelle Leistungssteuerung wird durch einen Sollwert freigeschaltet, dessen Wert entweder Auto oder Manuell lautet. Ein anderer Sollwert erlaubt es, die Leistung des Verdichters im Bereich von 25% bis 100% zu regulieren.

Die Verdichterleistung wird gemäß des Sollwerts für manuelle Leistungsteuerung reguliert. Änderungen werden in Raten vollzogen, die der maximalen Rate entsprechen, welche einen stabilen Betrieb des Kreislaufs zulässt.

Die Leistungssteuerung kehrt zurück zu automatischer Regulierung, wenn entweder

- der Kreislauf aus irgendeinem Grund heruntergefahren wird
- die Leistungssteuerung für vier Stunden auf Manuell gesetzt worden ist

Solenoid für Schieberegler-Steuerung (Asymmetrische Verdichter)

Dieser Abschnitt gilt für die folgenden Verdichter-Modelle (asymmetrisch):

Modell	Typenschild
F3AS	HSA192
F3AL	HSA204
F3BS	HSA215
F3BL	HSA232
F4AS	HSA241
F4AL	HSA263

Die geforderte Leistung wird dadurch erzielt, indem ein modulierender Schieberegler und ein nicht modulierender Schieberegler entsprechend gesteuert werden. Der modulierende Schieberegler kann stufenlos Regulierungen im Bereich von 10% bis 50% der Gesamtleistungskapazität des Verdichters bewirken. Der nicht-modulierende Schieberegler kann die Gesamtleistungskapazität des Verdichters entweder auf 0% oder auf 50% setzen.

Immer, wenn der Verdichter läuft, ist für den nicht modulierenden Schieberegler entweder der Solenoid für Laden oder der für Entladen auf EIN geschaltet. Wird eine Verdichterleistung im Bereich von 10% bis 50% gefordert, ist der Entlade-Solenoid des nicht modulierenden Schiebereglers auf EIN, um diesen Schieberegler in der Entladeposition zu halten. Wird eine Verdichterleistung im Bereich von 60% bis 100% gefordert, ist der Lade-Solenoid des nicht modulierenden Schiebereglers auf EIN, um diesen Schieberegler in der Ladeposition zu halten.

Der modulierende Schieberegler wird bewegt, indem die Lade- und Entlade-Solenoide entsprechend gepulst werden, so dass auf diese Weise die Regulierung zur Erzielung der geforderten Leistung erfolgt.

Um bei bestimmten Bedingungen den modulierenden Schieberegler bei seiner Bewegung zu unterstützen, wird ein zusätzlicher Solenoid entsprechend ausgesteuert. Dieser Solenoid wird dann aktiviert, wenn das Druckverhältnis (Verflüssigungsdruck geteilt durch Verdampfungsdruck) für mindestens
5 Sekunden gleich oder kleiner ist als 1,2. Er wird deaktiviert, wenn das Druckverhältnis größer ist als 1,2.

Solenoid für Schieberegler-Steuerung (Symmetrische Verdichter)

Dieser Abschnitt gilt für die folgenden Verdichter-Modelle (asymmetrisch):

Modell	Typenschild
F4221	HSA205
F4222	HSA220
F4223	HSA235
F4224	HSA243
F3216	HSA167
F3218	HSA179
F3220	HSA197
F3221	HSA203
F3118	HSA3118
F3120	HSA3120
F3121	HSA3121
F3122	HSA3122
F3123	HSA3123

Die angeforderte Leistung wird durch erzielt, indem ein modulierender Schiebereglers entsprechend gesteuert wird. Der modulierende Schieberegler kann stufenlos Regulierungen im Bereich von 25% bis 100% der Gesamtleistungskapazität des Verdichters bewirken.

Der modulierende Schieberegler wird bewegt, indem die Lade- und Entlade-Solenoide entsprechend gepulst werden, so dass auf diese Weise die Regulierung zur Erzielung der geforderten Leistung erfolgt.

Aufhebungen bei Leistungssteuerung - Betriebsbegrenzungen

Befindet sich der Chiller im Betriebsmodus Kühlen, wird die automatische Leistungssteuerung aufgehoben, wenn folgende Bedingungen vorliegen. Diese Aufhebungen dienen dazu zu verhindern, dass der Kreislauf in einen Betriebszustand geraten kann, für den er nicht konzipiert ist.

Niedriger Verdampfungsdruck

Wenn das Ereignis 'Niedriger Verdampfungsdruck, Halten' (Low Evaporator Pressure Hold) ausgelöst wird, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Wenn das Ereignis 'Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen' (Low Evaporator Pressure Unload) ausgelöst wird, beginnt der Verdichter, seine Leistung zu reduzieren.

Solange das Ereignis 'Niedriger Verdampfungsdruck, Halten' (Low Evaporator Pressure Hold) nicht aufgehoben ist, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über Entlademaßnahmen.

Hoher Verflüssigungsdruck

Wenn das Ereignis 'Hoher Verflüssigungsdruck, Halten' (High Condenser Pressure Hold) ausgelöst wird, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Wenn das Ereignis 'Hoher Verflüssingungsdruck, Entladen' (High Condenser Pressure Unload) ausgelöst wird, beginnt der Verdichter, seine Leistung zu reduzieren.

Solange das Ereignis 'Hoher Verflüssigungsdruck, Halten' (High Condenser Pressure Hold) nicht aufgehoben ist, wird es dem Verdichter nicht erlaubt, seine Leistung zu erhöhen.

Im Abschnitt über Kreislauf-Ereignisse finden Sie weitere Informationen über das Auslösen und Zurücksetzen sowie über Entlademaßnahmen.

Steuerung der Ventilatoren des Verflüssigers

Der Verdichter muss laufen, damit stufenweise die Ventilatoren eingeschaltet werden können. Alle laufenden Ventilatoren werden ausgeschaltet, wenn der Verdichter den Status AUS einnimmt.

Zielwert von Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Die Logik der Ventilatorsteuerung versucht, die Ventilatoren so auszusteuern, dass die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur einem berechneten Zielwert entspricht. Ein grundlegender Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur wird auf Basis der Verdampfungs-Sättigungstemperatur berechnet.
Der daraus resultierende Wert wird dann durch ein Maximum und ein Minimum begrenzt, welche durch die Sollwerte von 'Verflüssigungs-Zielwert, Maximum' (Condenser Target Maximum) und 'Verflüssigungs-Zielwert-Minimum' (Condenser Target Minimum) festgelegt sind. Sind beide Sollwerte auf denselben Wert gesetzt, wird der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur auf diesen Wert fixiert.

Wärmerückgewinnung: Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Wenn der Wärmerückgewinnungsbetrieb gestartet wird, wird der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur im Hinblick auf den Normalbetrieb geändert. Wenn der LWT-Fehler zwischen 2 und 8°C wechselt, wird der Zielwert der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur wie folgt entsprechend gewechselt: zwischen Maximum der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur bei der Wärmerückgewinnung und Minimum der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur. Das ermöglicht dem Kreislauf, mehr Wärme zurückzugewinnen, wenn der LWT-Wert nahe der Zieltemperatur liegt.

Ventilator-Stufungen

Beim stufenweisen Einschalten der Ventilatoren wird bei jedem Schritt 1 weiterer Ventilator zusätzlich eingeschaltet. Das gilt nicht bei erzwungener Ventilator-Stufung bei Starten des Verdichters. Das ist die einzige Ausnahme.

Die Ventilator-Stufung bewirkt, dass Ventilatoren in der Reihe der Ventilatoren 5 bis 12 dazu geschaltet werden - siehe die nachfolgende Tabelle:

Anzahl aktivierter Ventilatoren						Anzahl der Ventilatoren
1	2	3	4	5	6	
✱	✱	✱✱	✱			5
✱	✱	✱✱	✱✱			6
✱	✱	✱✱	✱✱	✱		7
✱	✱	✱✱	✱✱	✱✱		8
✱	✱	✱✱	✱✱	✱✱✱		9
✱	✱	✱✱	✱✱	✱✱✱	✱	10
✱	✱	✱✱	✱✱	✱✱✱	✱✱	11
✱	✱	✱✱	✱✱	✱✱✱	✱✱✱	12

Höher stufen

Zum Höherstufen gibt es 6 Totzonen. Die Stufen 1 bis 5 benutzen ihre entsprechenden Totzonen. Bei den Stufen 6 bis 12 wird die Totzone für die 6. Höherstufung verwendet.

Wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur über dem Zielwert + der aktiven Totzone liegt, wird ein Höherstufungsfehler registriert und akkumuliert.

Der Höherstufungsfehler-Schritt wird zum Wert von 'Höherstufungs-Akkumulator' (Stage Up Accumulator) hinzu addiert. Wenn der Wert von 'Höherstufungsfehler-Akkumulator' (Stage Up Error Accumulator) einen bestimmten Wert überschreitet, wird eine weitere Stufe hinzugefügt.

Unter bestimmten Bedingungen wird der Akkumulator zurückgesetzt, um eine Akkumulator-Sättigung zu vermeiden.

Tiefer stufen

Es gibt 5 Totzonen zum Tieferstufen. Die Stufen 2 bis 5 benutzen ihre entsprechenden Totzonen. Bei den Stufen 6 bis 12 wird die Totzone für die 6. Stufung verwendet.

Wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur unter dem Zielwert – der aktiven Totzone liegt, wird ein Tieferstufungsfehler registriert und akkumuliert.

Der Tieferstufungsfehler-Schritt wird zum Wert von 'Tieferstufungs-Akkumulator' (Stage Down Accumulator) hinzu addiert. Wenn der Wert von 'Tieferstufungsfehler' (Stage Down Error) einen bestimmten Grenzwert übersteigt, wird eine weitere Stufe der Verflüssiger-Ventilatoren abgeschaltet.

Wenn 1 Ventilator läuft, wird ein fester Punkt an Stelle einer Totzone benutzt.

Unter bestimmten Bedingungen wird der Akkumulator zurückgesetzt, um eine Akkumulator-Sättigung zu vermeiden.

VFD (Variable Frequency Driver)

Eine Trim-Regelung des Verflüssigungsdrucks wird durch einen optionalen VFD beim ersten Ventilator erzielt. Der VFD reguliert die Ventilatorgeschwindigkeit so, dass die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur einem Zielwert entspricht. Dieser Zielwert ist normalerweise derselbe wie der, der für die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur gilt.

VFD-Status

Auf Ventilatorstufe 0 hat das VFD-Geschwindigkeitssignal immer den Wert 0.
Ist die Ventilatorstufe größer als 0, wird das VFD-Geschwindigkeitssignal aktiviert. Dieses steuert die Geschwindigkeit bedarfsgerecht aus.

Höherstufungs-Kompensation

Damit der Übergang sanfter erfolgt, wenn durch Höherstufung ein weiterer Ventilator eingeschaltet wird, schaltet der VFD einen Kompensationsmechanismus ein, indem er zu Anfang eine niedrigere Geschwindigkeit einschaltet. Das wird dadurch erreicht, indem dem VFD-Zielwert eine Totzone für 'Höherstufung Neuer Ventilator' (new fan stage up) hinzugefügt wird. Der höhere Zielwert veranlasst die VFD-Logik, die Ventilatorgeschwindigkeit zu senken. Dann wird alle 5 Sekunden der Wert von 0,1°F vom VFD-Zielwert subtrahiert, bis ein Wert erreicht wird, der gleich dem Zielwert der Veflüssigungs-Sättigungstemperatur ist. Dadurch wird dem VFD ermöglicht, die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur langsam wieder nach unten zu bringen.

EXV-Steuerung (für Chiller-Einheiten)

Die Steuerung ist in der Lage, verschiedene Ventilmodelle von unterschiedlichen Herstellern zu unterstützen. Wird ein bestimmtes Modell ausgewählt, werden alle Betriebsdaten für dieses Ventil gesetzt, einschließlich der Werte für Halte- und Phasenstrom, die Gesamtanzahl an Schritten, die Motorgeschwindigkeit und Werte zu Extraschritten.

Das EXV (Elektronisches Expansionsventil) wird in einer Geschwindigkeit und mit einer Gesamtanzahl an Schritten bewegt, die vom Ventilmodell abhängt. Der nachfolgende Abschnitt beschreibt, wie die Positionierung bestimmt wird. Dabei erfolgen die Anpassungen in Schritten von 0,1% des gesamten Bereiches.

Voröffnen-Operation

Die EXV-Steuerung kann auch eine Voröffnen-Operation auslösen. Diese wird nur verwendet, wenn die Einheit über optionale Flüssigkeitsleitungs-Solenoide verfügt. In der Konfiguration der Einheit ist durch ein Sollwert festgehalten, dass sie entweder mit oder ohne Flüssigkeitsleitungs-Solenoide arbeitet.

Wenn ein Kreislaufstart angefordert wird, öffnet das EXV, bevor der Verdichter startet. Die Position für Voröffnen wird durch einen Sollwert bestimmt. Die Zeit, die für die Voröffnen-Operation zugelassen ist, ist mindestens so lang, dass das EXV die Position für Voröffnen einnehmen kann - berechnet auf Basis der programmierten Bewegungsrate des EXV.

Operation beim Starten

Wenn der Verdichter startet (wenn kein Flüssigkeitsleitungs-Solenoid installiert ist), beginnt das EXV, sich bis auf eine Anfangsposition zu öffnen, welche ein sicheres Starten ermöglicht. Der LWT-Wert wird dann bestimmen, ob es möglich ist, zu normaler Operation überzugehen. Wenn er höher als 20°C ist, beginnt eine Pressostate-Aussteuerung (konstant gehaltener Druck) zu wirken, damit die Betriebsbedingungen des Verdichters im zulässigen Bereich bleiben. Sobald die Überhitzung bei Ansaugen unter einen Wert fällt, der gleich dem Sollwert 'Überhitzung bei Ansaugen' (Suction Superheat) ist, erfolgt der Übergang zu normaler Operation.

Normale Operation

Das EXV operiert normal, wenn der Kreislauf die Start-Operationen des EXV beendet hat und wenn für ihn keine Bedingungen für einen fließenden Übergang gegeben sind.

Bei normaler Operation steuert das EXV die Überhitzung bei Ansaugen in Richtung eines Zielwertes aus. Dieser Zielwert kann in einem vordefinierten Bereich liegen.

Bei stabil bleibenden Betriebsbedingungen reguliert das EXV die Überhitzung bei Ansaugen mit einer Genauigkeit von 0.55°C (stabiler Wasserkreislauf, gleichbleibende Verdichterleistung und gleichbleibende Verflüssigungstemperatur).

Dieser Zielwert wird bedarfsgerecht angepasst mit dem Ziel, die Überhitzung bei Entladen in einem Bereich von 15°C bis 25°C zu halten.

Maximaler Betriebsdruck

Die EXV-Steuerung sorgt dafür, dass der Verdampfungsdruck in dem Bereich bleibt, der durch den Wert für den maximalen Betriebsdruck festgelegt wird.

Wenn beim Starten die Temperatur des abfließenden Wassers höher als 20°C ist, oder wenn bei normalen Betriebsbedingungen der Druck über 350 kPa steigt, beginnt eine Pressostate-Aussteuerung (konstant gehaltener Druck) zu wirken, damit die Betriebsbedingungen des Verdichters im zulässigen Bereich bleiben.

Der maximale Betriebsdruck ist 350 kPa. Es erfolgt ein Zurückschalten auf normalen Betrieb, sobald die Überhitzung bei Ansaugen unter einen vordefinierten Wert fällt.

Reaktion auf eine Leistungkapazitätssänderung des Verdichters

Die Logik betrachtet Übergänge von 50% zu 60% und von 60% zu 50% als besondere Bedingungen. Wenn ein Übergang erfolgt, ändert sich die Ventilöffnung, um sich der neuen Leistung anzupassen. Die neu berechnete Öffnungsposition wird für 60 Sekunden beibehalten. Die Ventilöffnung wird vergrößert, wenn ein Übergang von 50% auf 60% Leistung erfolgt. Sie wird verkleinert bei einem Übergang von 60% auf 50%.
Zweck dieser Logik ist es, das Zurückfließen von Flüssigkeit zu begrenzen, wenn Wechsel von 50% zu 60% eintreten und wenn die Leistung aufgrund der Bewegung der Schieberegler auf über 60% erhöht wird.

Manuelle Steuerung

Die EXV-Position kann manuell eingestellt werden. Die manuelle Steuerung kann nur dann gewählt werden, wenn der EXV-Status 'Drucksteuerung' (Pressure Control) oder 'Überhitzungs-Steuerung' (Superheat Control) lautet. Sonst wird für den Sollwert der EXV-Steuerung die Einstellung Auto erzwungen.

Wenn die EXV-Steuerung auf Manuell gestellt ist, dann ist die EXV-Position gleich der Einstellung für manuelle EXV-Position. Ist die Steuerung auf Manuell gestellt, wenn der Status des Kreislaufs von Laufen zu einem anderen Status wechselt, dann wird die Steuerung automatisch wieder zurück auf Auto zurückgestellt. Wenn die EXV-Steuerung von Manuell zurück auf Auto gestellt wird, während der Kreislauf im Status Laufen bleibt, wechselt der EXV-Status zurück auf normale Operation, wenn möglich - oder zu 'Drucksteuerung' (Pressure Control), um den maximalen Betriebsdruck zu begrenzen.

Übergänge zwischen Steuerungs-Status

Immer wenn die EXV-Steuerung ihren Status wechselt zwischen 'Operation beim Starten' (Startup Operation), 'Normale Operation' (Normal Operation) und 'Manuell' (Manual), erfolgt der Übergang allmählich und sanft, indem die EXV-Position allmählich geändert wird statt mit einem einzigen Ruck. Diese sanften Übergänge verhindern, dass der Kreislauf in einen instabilen Zustand gerät, der zur Auslösung eines Alarms und zum Abschalten führen könnte.

Steuerung des Speisewasservorwärmers

Der Speisewasservorwärmer wird aktiviert, wenn sich ein Kreislauf im Status 'Laufen' (Run) befindet und die Leistung über 95% beträgt.

Er wird deaktiviert, wenn die Ladung auf unter 60% fällt oder sobald sich der Kreislauf nicht mehr im Status 'Laufen' befindet.

Unterkühler-Steuerung

Wenn ein Kreislauf im Status Laufen (Run) ist und kein Speisewasservorwärmer installiert ist, wird immer der Unterkühler aktiviert, damit während des Wärmerückgewinnungsbetriebs - sofern dieser stattfindet - der richtige Verdichter-Ansaugdruck sichergestellt ist.

Flüssigkeits-Einspritzung

Die Flüssigkeits-Einspritzung wird aktiviert, wenn sich der Kreislauf im Status 'Laufen' (Run) befindet und die Entladungstemperatur über den Sollwert 'Aktivierung Flüssigkeitseinspritzung' (Liquid Injection Activation) steigt.

Die Flüssigkeits-Einspritzung wird ausgeschaltet, wenn die Entladungstemperatur um einen Unterschiedsbetrag von 10°C unter den Aktivierungs-Sollwert sinkt.

Alarme und Ereignisse

Es können Situationen eintreten, die es erforderlich machen, dass der Chiller darauf reagiert. Oder Situationen, die protokolliert werden sollten, um bei einer möglichen späteren Fehlersuche Anhaltspunkte zu bekommen. Eine Situation, die ein Betriebstopp (Shutdown) und/oder eine Sperrung (Lockout) erfordern, löst einen Alarm aus. Alarme können ein normales Herunterfahren (mit Auspumpen) oder eine Schnellabschaltung bewirken. Die meisten Alarme erfordern ein manuelles Zurücksetzen, aber einige werden auch automatisch zurückgesetzt, sobald die Bedingungen, die zum Alarm geführt haben, korrigiert sind. Andere Situationen können etwas auslösen, das als Ereignis bezeichnet wird. Ein Ereignis kann - muss aber nicht - den Chiller dazu veranlassen, mit einer speziellen Aktion zu reagieren. Alle Alarme und Ereignisse werden protokolliert.

Das Signalisieren von Alarmen

Ein Alarm wird durch folgende Aktionen signalisiert:

1. Die Einheit oder ein Kreislauf vollzieht eine Schnellabschaltung oder stellt den Betrieb ein durch Herunterfahren mit Auspumpen.
2. Auf allen Displays des Controllers wird oben rechts das Symbol einer Alarmglocke 🔔 angezeigt. Das gilt auch für Displays optionaler entfernter Benutzerschnittstellen.
3. Ein optionales bauseitiges Gerät zur Alarmsignalsierung wird aktiviert, sofern angeschlossen.

Alarme zurücksetzen

Aktive Alarme können aufgehoben und zurückgesetzt werden, über die Tastatur / das Display oder über ein Gebäudeverwaltungssystem-Netzwerk (BAS). Alarme werden automatisch zurückgesetzt, wenn die Stromzufuhr zum Controller unterbrochen und wieder eingeschaltet wird. Alarme werden nur dann aufgehoben, wenn die Bedingungen, die zur Auslösung des betreffenden Alarms geführt haben, nicht mehr bestehen. Alle Alarme und Alarm-Gruppen können per Tastatur aufgehoben werden oder über das Netzwerk via LON unter Benutzung von nviClearAlarms und via BACnet unter Benutzung des ClearAlarms Objekts.

Wenn Sie zum Zurücksetzen eines Alarms die Tastatur benutzen, folgen Sie den Alarm-Verweisen zur Displayseite mit den Alarmen. Dort werden die aktiven Alarme angezeigt sowie das Alarmprotokoll. Wählen Sie 'Active Alarm' (Aktiver Alarm) und drücken Sie auf das Rad, um die Liste der Alarme einzusehen (Liste der aktuellen aktiven Alarme). Die Alarm-Einträge sind in der Reihenfolge ihres Auftretens aufgelistet, die jüngsten zuerst. Die zweite Zeile auf dem Display zeigt den 'Alm Cnt' (Alarm-Zähler) (mit der Anzahl der zurzeit aktiven Alarme) und den Status der Alarm-Aufhebung. 'Off' (Aus) signalisiert, dass die Funktion zum Aufheben auf AUS ist und der Alarm nicht aufgehoben ist. Drücken Sie auf das Rad, um in den Modus zum Bearbeiten zu wechseln. Der Parameter 'Alm Clr' (Alarm clear - Alarm aufheben) ist hervorgehoben dargestellt und zeigt OFF (AUS). Um alle Alarme aufzuheben, drehen Sie das Rad auf ON (EIN). Bestätigen Sie, indem Sie auf das Rad drücken.

Um Alarme aufzuheben, ist keine Passwortangabe erforderlich.

Sind die Bedingungen beseitigt, die den Alarm verursacht haben, wird der Alarm aufgehoben, so dass er nicht mehr in der Liste der aktiven Alarme aufgeführt wird. Er wird im Alarmprotokoll erfasst. Wird das Alarm auslösende Problem nicht beseitigt, wechselt beim Versuch, den Alarm aufzuheben, die Anzeige nach kurzeitiger Anzeige von ON sofort wieder auf OFF, und die Einheit bleibt im Alarm-Zustand.

Entfernte Signalisierung von Alarmen

Die Einheit ist so ausgelegt, dass ein bauseitig geliefertes und angeschlossenes Gerät benutzt werden kann, um Alarme zu signalisieren.

Alarm-Beschreibungen

Fehler durch Phasen-Spannungsverlust / GFP

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Unit PVM/GFP Fault

Auslöser: Der PVM-Sollwert ist auf 'Einzelpunkt' (Single Point) gesetzt und PVM/GFP-Input ist nicht vorhanden.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe

Zurücksetzen: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn PVM-Input da ist oder der Sollwert für mindestens 5 Sekunden nicht auf 'Einzelpunkt' gesetzt ist.

Kein Wasserdurchfluss bei Verdampfer

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap Water Flow Loss

Auslöser:

1: Status der Verdampfer-Pumpe = Laufen (Run) UND Digital-Eingabe durch Strömungsschalter des Verdampfers = Keine Strömung (No Flow) für einen Zeitraum > Sollwert 'Strömungsbestätigung' (Flow Proof) UND mindestens ein Verdichter läuft.

2: Status der Verdampfer-Pumpe = 'Start' bei Timer-Wert größer als Sollwert 'Rezirkulations-Timeout' (Recirculate Timeout) und alle Pumpen sind versucht worden

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe

Zurücksetzen:
Dieser Alarm kann jederzeit manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms.

Wenn aktiviert durch Auslöser 1:

Wenn der Alarm durch diesen Auslöser veranlasst worden ist, kann er die ersten beiden Male am Tag automatisch zurückgesetzt werden. Ab drittem Auftreten am selben Tag ist nur manuelles Zurücksetzen möglich.

Bei automatischer Zurücksetzung: Der Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn sich der Verdampfer wieder im Status 'Laufen' (Run) befindet. Das bedeutet, dass der Alarm so lange aktiv bleibt, wie die Einheit auf Strömung wartet. Nachdem Strömung erkannt worden ist, vollzieht das System den Rezirkulationsvorgang. Nachdem die Rezirkulation vollzogen ist, wechselt der Verdampfer in den Status 'Laufen' (Run), und dadurch wird der Alarm aufgehoben. Nach dreimaligem Auftreten wird der Zähler, der das Auftreten des Alarms zählt, zurückgesetzt, und der Zyklus beginnt von neuem, sofern der Alarm wegen Verlusts der Strömung manuell zurückgesetzt wird.

Wenn aktiviert durch Auslöser 2:

In diesem Fall kann der Alarm nur manuell zurückgesetzt werden.

Wasser-Frostschutz Verdampfer

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap Water Freeze

Auslöser: Beim Verdampfer fällt der LWT-Wert oder der EWT-Wert unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Water Freeze Protect). Wenn bei LWT oder EWT ein Sensor-Fehler aktiv ist, dann kann durch den vom Sensor gelieferten Wert kein Alarm ausgelöst werden.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms. Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

Wasser-Frostschutz Verdampfer #1

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap#1 Water Freeze

Auslöser: Der bei Verdampfer #1 gemessene LWT-Wert fällt unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Water Freeze Protect) UND es gibt keinen aktiven Sensor-Fehler.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 1 und 2

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms. Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

Wasser-Frostschutz Verdampfer #2

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap#2 Water Freeze

Auslöser: Der bei Verdampfer #2 gemessene LWT-Wert fällt unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Water Freeze Protect) UND es gibt keinen aktiven Sensor-Fehler.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3 und 4

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms. Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

Verdampfer, umgekehrte Wassertemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap Water Inverted

Auslöser: EWT-Wert Verdampfer < LWT-Wert Verdampfer – 1°C UND mindestens 1 Kreislauf läuft UND kein EWT-Sensor-Fehler aktiv UND kein LWT-Sensor-Fehler aktiv] für 30 Sekunden

Durchgeführte Aktion: Stopp mit Auspumpen bei allen Kreisläufen

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden.

Fehler beim Sensor für Temperatur des Wassers beim Verlassen des Verdampfers

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap LWT Sens Fault

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Temperatur des Wassers beim Verlassen des Verdampfers #1

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap LWT Sens#1 Fault

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 1 und 2

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Temperatur des Wassers beim Verlassen des Verdampfers #2

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap LWT Sens#2 Fault

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3 und 4

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

AC Übertragungsfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): AC Comm. Fail

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller laufenden Kreisläufe

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

Fehler bei Sensor für Außentemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): OAT Sensor Fault

Auslöser: Der Sensor ist kurzgeschlossen oder ausgeschaltet und 'Sperrung bei niedriger Außentemperatur' (Low Ambient Lockout) ist aktiviert.

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren aller Kreisläufe.

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren. Oder die 'Sperrung bei niedriger Außentemperatur' muss deaktiviert, d. h. aufgehoben sein.

Externer Alarm

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): External Alarm

Auslöser: Der Kontakt für den Input Externer Alarm / Externes Ereignis ist für mindestens 5 Sekunden geöffnet gewesen, und das externe Fehlersignal ist so konfiguriert, dass es einen Alarm auslöst.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe.

Zurücksetzen: Sobald der Kontakt für den Input geschlossen ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

Notabschaltungs-Alarm

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Emergency Stop Switch

Auslöser: Der Notausschalter-Kontakt ist geöffnet.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung aller Kreisläufe.

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald der Schalter geschlossen ist.

Ereignisse bei der Einheit

Die folgenden Ereignisse werden jeweils mit Zeitstempel im Ereignisprotokoll erfasst.

Fehler beim Sensor für Temperatur des Wassers bei Eintritt in den Verdampfer

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EWT Sensor Fail

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Wasserrücklauf-Zurücksetzung kann nicht verwendet werden.

Zurücksetzen: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Sensor wieder ordnungsgemäß funktioniert.

Stromversorgung der Einheit wiederhergestellt

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Unit Power Restore

Auslöser: Der Controller der Einheit ist eingeschaltet worden.

Durchgeführte Aktion: Entfällt

Zurücksetzen: Entfällt

External Event

Bezeichnung (gemäß Display-Anzeige): External Event

Auslöser: Der Kontakt für Input Externer Alarm / Externes Ereignis ist für mindestens 5 Sekunden geöffnet gewesen, und das externe Signal ist so konfiguriert, dass es ein Ereignis signalisiert.

Durchgeführte Aktion: Keine

Zurücksetzen: Sobald der Kontakt für den Input geschlossen ist, wird der Alarm automatisch aufgehoben.

Sperrung bei niedriger Außentemperatur (Low Ambient Lockout)

Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Sperrung bei niedriger Außentemperatur (Low Ambient Lockout)

Auslöser: Die Außentemperatur ist unter den Sollwert 'Sperrung bei niedriger Außentemperatur' (Low Ambient Lockout) gesunken, so dass die entsprechende Sperrung aktiviert worden ist.

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren aller laufenden Kreisläufe.

Zurücksetzen: Die Sperrung wird aufgehoben, sobald die Außentemperatur über den Sollwert 'Sperrung bei niedriger Außentemperatur' (Low Ambient Lockout) plus 2,5°C steigt, oder wenn die Sperrung deaktiviert wird.

Optionen-Alarme

Wasser-Frostschutz bei Wärmerückgewinnung

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): HeatRecFrz

Auslöser: Bei der Wärmerückgewinnung fällt der LWT-Wert oder der EWT-Wert unter den Sollwert 'Wasser-Frostschutz Verdampfer' (Evaporator Freeze Protect). Wenn bei LWT oder EWT ein Sensor-Fehler aktiv ist, dann kann durch den vom Sensor gelieferten Wert kein Alarm ausgelöst werden.

Durchgeführte Aktion: Die Wärmerückgewinnung wird deaktiviert, der Kontakt der Wasserpumpe des Wärmerückgewinnungssystems wird aktiviert.

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden oder per Gebäudeverwaltungssystem (BAS) durch das Signal zum Aufheben des Alarms. Die Bedingungen, die zur Auslösung des Alarms geführt haben, müssen aber beseitigt worden sein.

Fehler beim Sensor Wassertemperatur Wärmerückgewinnungssystem-Auslass

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): HeatRecLwtSenf

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Wärmerückgewinnung wird deaktiviert.

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Option Übertragungsfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): OptionExtFault

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Wärmerückgewinnung wird deaktiviert.

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

Option Ereignisse (Events)

Fehler beim Sensor Wassertemperatur Wärmerückgewinnungssystem-Einlass

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): HeatRecEwtSenf

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Keine

Zurücksetzen: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Sensor wieder ordnungsgemäß funktioniert.

Sperrung (Lockout) bedingt durch niedrige Temperatur des Wassers beim Eintritt ins Wärmerückgewinnungssystem

Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): HeatRecEwtLow

Auslöser: Der EWT-Wert für Wärmerückgewinnung sinkt unter den Sollwert zur Sperrung des Wärmerückgewinnungssystems (Lockout Setpoint).

Durchgeführte Aktion: Nichts

Zurücksetzen: Die Sperrung wird aufgehoben, sobald der EWT-Wert für Wärmerückgewinnung auf einen Wert steigt, der um 0,5°C über dem Sollwert für die Sperrung (Lockout Setpoint) liegt.

Alarme bei Kreislauf-Stopp

Bei einem Kreislauf-Stopp-Alarm ist ein Herunterfahren des Kreislaufs erforderlich, bei dem dieser Alarm aufgetreten ist. Bei Schnellabschaltungs-Alarmen geschieht kein Auspumpen vor dem Ausschalten. Bei allen anderen Alarmen findet Auspumpen statt.

Wenn ein oder mehrere Kreislauf-Alarme aktiv ist/sind aber kein Einheiten-Alarm, wird der Alarmsignal-Output in 5-Sekunden-Intervallen ein- und ausgeschaltet.

Die Alarm-Beschreibungen beziehen sich auf alle Kreisläufe, die Kreislauf-Nummer wird durch das 'N' in der Beschreibung repräsentiert.

Fehler durch Phasen-Spannungsverlust / GFP

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): PVM/GFP Fault N

Auslöser: PVM-Input fehlt und PVM-Sollwert = 'Mehrpunkt' (Multi Point)

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung der Kreisläufe

Zurücksetzen: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn PVM-Input da ist und der PVM-Sollwert für mindestens 5 Sekunden nicht auf 'Mehrpunkt' (Multi Point) gesetzt ist.

Niedriger Verdampfungsdruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Evap Press Low N

Auslöser: [Freezestat trip UND Kreislauf-Status = 'Laufen' (Run)] ODER Verdampfungsdruck < -70 kPa
Die Freezestat-Logik erlaubt dem Kreislauf, bei niedrigem Druck für variable Zeiten zu laufen. Je niedriger der Druck, desto kürzer ist die Zeit, die der Verdichter laufen kann. Die Zeit wird wie folgt berechnet:

Frostfehler = Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen – Verdampfungsdruck
Einfrierzeit = 70 – 6,25 x Frostfehler, begrenzt auf einen Bereich von 20-70 Sekunden

Wenn der Verdampfungsdruck unter den Sollwert 'Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen' (Low Evaporator Pressure Unload) sinkt, beginnt ein Timer zu laufen. Wenn dieser Timer länger läuft als die Einfrierzeit, geschieht Freezestat Trip (Frostschutz-Auslösung). Wenn der Verdampfungsdruck auf den Entlade-Sollwert oder darüber steigt und wenn die Einfrierzeit noch nicht überschritten ist, wird der Timer zurückgesetzt.

Der Alarm kann nicht ausgelöst werden, wenn beim Sensor für den Verdampfungsdruck ein Fehler aktiv ist.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell aufgehoben werden, wenn der Verdampfungsdruck über – –69 kPa liegt.

Niederdruck-Startfehler

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): LowPressStartFail N

Auslöser: Kreislauf-Status = Start bei Timer-Wert größer als Sollwert 'Startvorgangsdauer' (Startup Time).

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Mechanischer Niederdruck-Schalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Mech Low Pressure Sw N

Auslöser: Kein Input vom mechanischen Niederdruck-Schalter

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, sobald Input vom mechanischen Niederdruck-Schalter vorliegt.

Hoher Verflüssigungsdruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Cond Pressure High N

Auslöser: Verflüssigungs-Sättigungstemperatur > Wert von 'Maximale Verflüssigungs-Sättigungstemperatur' für eine Zeitdauer > Sollwert 'Verzögerung bei Hoher Verflüssigung' (High Cond Delay).

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Niedriges Druckverhältnis

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Low Pressure Ratio N

Auslöser: Druckverhältnis < berechneter und für eine Zeit gültiger Grenzwert > Sollwert 'Verzögerung bei niedrigem Druckverhältnis' (Low Pressure Ratio Delay), nachdem der Startvorgang des Kreislaufs vollzogen ist. Der berechnete Grenzwert variiert im Bereich von 1,4 bis 1,8, wenn die Leistung des Verdichters im Bereich von 25% bis 100% variiert.

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren des Kreislaufs

Zurücksetzen: Der Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Mechanischer Hochdruck-Schalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Mech High Pressure Sw N

Auslöser: Kein Input vom mechanischen Hochdruck-Schalter UND Notabschaltungs-Alarm ist nicht aktiv.
(Bei Öffnen des Kontaktes im Notabschalter wird die Stromzufuhr zum mechanischen Hochdruck-Schalter unterbunden.)

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, sobald Input vom mechanischen Hochdruck-Schalter vorliegt.

Hohe Entladungstemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Disc Temp High N

Auslöser: Entladungstemperatur > Sollwert 'Hohe Entladungstemperatur' (High Discharge Temperature) UND der Verdichter läuft. Der Alarm kann nicht ausgelöst werden, wenn beim Sensor für die Entladungstemperatur ein Fehler aktiv ist.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Hoher Druckunterschied beim Öl

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Oil Pres Diff High N

Auslöser: Öldruckunterschied > Sollwert 'Großer Druckunterschied beim Öl' (High Oil Pressure Differential) für einen Zeitraum, der größer ist als der Wert von 'Alarm-Verzögerung bei zu hohem Druckunterschied beim Öl' (Oil Pressure Differential Delay).

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Ölstands-Schalter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Oil Level Low N

Auslöser: Der Kontakt im Ölstands-Schalter hat sich geöffnet für eine Zeitdauer, die größer ist als der Wert von 'Ölstands-Schalter Verzögerung' (Oil level switch Delay), während sich der Verdichter im Status 'Laufen' (Run) befindet.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Starter-Fehler Verdichter

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Starter Fault N

Auslöser:
Wenn PVM-Sollwert = None(SSS): Kontakt für Input eines Starter-Fehlers ist geöffnet
Wenn der PVM-Sollwert = Einzelpunkt (Single Point) oder Mehrpunkt (Multi Point): Der Verdichter hat für mindestens 14 Sekunden gelaufen, und der Kontakt für Input eines Starter-Fehlers ist geöffnet.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Hohe Motortemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Motor Temp High

Auslöser:
Der Input-Wert zur Angabe der Motortemperatur ist 4500 Ohm oder mehr.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden, nachdem für mindestens 5 Minuten der Input-Wert zur Angabe der Motortemperatur 200 Ohm oder weniger ist.

Neustart-Fehler bei niedriger Außentemperatur (Low OAT)

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): LowOATRestart Fail N

Auslöser: Der Kreislauf hat 3-mal versucht, einen ‘low OAT start’ (Start bei niedriger Außentemperatur) durchzuführen - ohne Erfolg.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Keine Druckveränderung nach Start

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): NoPressChgAtStrt N

Auslöser: Nach dem Starten des Verdichters ist nach 15 Sekunden kein Druckabfall von mindestens 6 kPa beim Verdampfungsdruck ODER von mindestens 35 kPa beim Verflüssigungsdruck zu verzeichnen.

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

Kein Druck bei Starten

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): No Press At Start N

Auslöser: [Verdampfungsdruck < 35 kPa ODER Verflüssigungsdruck < 35 kPa] UND Verdichter-Start angefordert UND der Kreislauf hat kein Ventilator-VFD

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur des Controllers aufgehoben werden.

CC Übertragungsfehler N

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CC Comm. Fail N

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des betroffenen Kreislaufs

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

FC Übertragungsfehler Kreislauf 1 / 2

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Comm Fail Cir 1/2

Auslöser: [Anzahl der Ventilatoren bei Kreislauf 1 oder Kreislauf 2 > 6 ODER PVM-Konfiguration = Mehrpunkt (Muli Point) und die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.
Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 1 und 2

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

FC Übertragungsfehler Kreislauf 3

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Comm Fail Cir 3

Auslöser: Der Sollwert 'Anzahl der Kreisläufe' (Number of Circuits) ist größer als 2 und die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

FC Übertragungsfehler Kreislauf 4

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Comm. Fail Cir 4

Auslöser: Der Sollwert 'Anzahl der Kreisläufe' (Number of Circuits) ist größer als 3 und die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 4

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

FC Übertragungsfehler Kreislauf 3 / 4

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): FC Comm. Fail Cir 3/4

Auslöser: Anzahl der Ventilatoren bei Kreislauf 3 oder Kreislauf 4 ist größer als 6, der Sollwert 'Anzahl der Kreisläufe' (Number of Circuits) > 2 und die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung von Kreislauf 3 und 4

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

EEXV Übertragungsfehler N

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EEXV Comm. Fail N

Auslöser: Die Kommunikation mit dem E/A-Erweiterungsmodul ist fehlgeschlagen. Informationen über die erforderliche Art des Moduls und die Adressen für jedes Modul finden Sie in Abschnitt 3.1. Der Alarm für Kreislauf 3 wird freigeschaltet, wenn der Sollwert 'Anzahl der Kreisläufe' (Number of Circuits) > 2; der Alarm für Kreislauf 4 wird freigeschaltet, wenn der Sollwert 'Anzahl der Kreisläufe' (Number of Circuits) > 3.

Durchgeführte Aktion: Schnellabschaltung des betroffenen Kreislaufs

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden, sobald die Kommunikation zwischen Hauptcontroller und Erweiterungsmodul für mindestens 5 Sekunden funktioniert.

Fehler beim Sensor für Verdampfungsdruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPressSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Verflüssigungsdruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Öldruck

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): OilPressSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren des Kreislaufs

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Ansaugtemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): SuctTempSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren des Kreislaufs

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Entladungstemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): DiscTempSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Normales Herunterfahren des Kreislaufs

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Fehler beim Sensor für Motortemperatur

Alarm-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): MotorTempSensFault N

Auslöser: Sensor kurzgeschlossen oder ausgeschaltet

Durchgeführte Aktion: Kreislauf-Schnellabschaltung

Zurücksetzen: Dieser Alarm kann manuell über die Tastatur aufgehoben werden. Der Sensor muss aber wieder ordnungsgemäß funktionieren.

Kreislauf-Ereignisse

Die folgenden Ereignisse beschränken den Betrieb des Kreislaufs. Siehe dazu jeweils die Beschreibungen unter "Durchgeführte Aktionen". Wenn ein Kreislauf-Ereignis auftritt, ist davon nur der Kreislauf betroffen, bei dem das Ereignis stattfindet. Kreislauf-Ereignisse werden im Ereignisprotokoll im Controller der Einheit registriert.

Niedriger Verdampfungsdruck, Halten

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPress Low Hold N

Auslöser: Dieses Ereignis wird erst freigeschaltet, wenn der Startvorgang des Kreislaufs vollständig vollzogen ist und der Betriebsmodus der Einheit 'Kühlen' lautet. Das Ereignis wird dann ausgelöst, wenn beim Laufen der Verdampfungsdruck <= Sollwert 'Niedriger Verdampfungsdruck, Halten' (Low Evaporator Pressure Hold). Das Ereignis ist nicht auszulösen in den 90 Sekunden, die nach einer Leistungsänderung des Verdichters von 50% auf 60% folgen.

Durchgeführte Aktion: Laden unterbinden

Zurücksetzen: Das Ereignis wird während des Betriebs zurückgesetzt, wenn der Verdampfungsdruck > (Sollwert 'Haltewert für Niedriger Verdampfungsdruck' (Low Evaporator Pressure Hold) + 14 kPa). Das Ereignis wird auch dann zurückgesetzt, wenn der Betriebsmodus der Einheit auf 'Eis' gesetzt wird, oder wenn der Kreislauf nicht mehr im Status 'Laufen' (Run) ist.

Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): EvapPressLowUnload N

Auslöser: Dieses Ereignis wird erst freigeschaltet, wenn der Startvorgang des Kreislaufs vollständig vollzogen ist und der Betriebsmodus der Einheit 'Kühlen' lautet. Das Ereignis wird dann ausgelöst, wenn beim Laufen der Verdampfungsdruck <= Sollwert 'Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen' (Low

Evaporator Pressure Unload). Das Ereignis ist nicht auszulösen in den 90 Sekunden, die nach einer Leistungsänderung des Verdichters von 50% auf 60% folgen (nur bei asymmetrischen Verdichtern).

Durchgeführte Aktion: Durchgeführte Aktion: Verdichter entladen, indem alle 5 Sekunden die Leistung des Verdichters um einen Schritt gesenkt wird, bis der Verdampfungsdruck über den Sollwert 'Niedriger Verdampfungsdruck, Entladen' (Low Evaporator Pressure Unload) steigt.

Zurücksetzen: Das Ereignis wird während des Betriebs zurückgesetzt, wenn der Verdampfungsdruck > (Sollwert 'Haltewert für Niedriger Verdampfungsdruck' (Low Evaporator Pressure Hold) + 14 kPa). Das Ereignis wird auch dann zurückgesetzt, wenn der Betriebsmodus der Einheit auf 'Eis' gesetzt wird, oder wenn der Kreislauf nicht mehr im Status 'Laufen' (Run) ist.

Hoher Verflüssigungsdruck, Halten

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressHigh Hold N

Auslöser: Während der Verdichter läuft und der Betriebsmodus der Einheit 'Kühlen' lautet: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur >= 'Haltewert von Hohe Verflüssigungs-Sättigungstemperatur' (High Saturated Condenser Hold Value).

Durchgeführte Aktion: Laden unterbinden

Zurücksetzen: Das Ereignis wird während des Betriebs zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur < ('Haltewert von Hohe Verflüssigungs-Sättigungstemperatur' (High Saturated Condenser Hold Value) – 5,5 ^{o}C). Das Ereignis wird auch dann zurückgesetzt, wenn der Betriebsmodus der Einheit auf 'Eis' gesetzt wird, oder wenn der Kreislauf nicht mehr im Status 'Laufen' (Run) ist.

Hoher Verflüssigungsdruck, Entladen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): CondPressHighUnloadN

Auslöser: Während der Verdichter läuft und der Betriebsmodus der Einheit 'Kühlen' lautet: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur >= 'Entladungswert von Hohe Verflüssigungs-Sättigungstemperatur' (High Saturated Condenser Unload Value).

Durchgeführte Aktion: Verdichter entladen, indem alle 5 Sekunden die Leistung des Verdichters um einen Schritt gesenkt wird, bis der Verdampfungsdruck über den Sollwert 'Hoher Verflüssigungsdruck, Entladen' (High Condensing Pressure Unload) steigt.

Zurücksetzen: Das Ereignis wird während des Betriebs zurückgesetzt, wenn die Verflüssigungs-Sättigungstemperatur < ('Entladungswert von Hohe Verflüssigungs-Sättigungstemperatur' (High Saturated Condenser Unload Value) – 5,5 °C). Das Ereignis wird auch dann zurückgesetzt, wenn der Betriebsmodus der Einheit auf 'Eis' gesetzt wird, oder wenn der Kreislauf nicht mehr im Status 'Laufen' (Run) ist.

Fehler bei Auspumpen

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Pumpdown Fail Cir N

Auslöser: Kreislauf-Status = Auspumpen (pumpdown) für einen Zeitraum > Sollwert 'Zeitbegrenzung Auspumpen' (Pumpdown Time Limit)

Durchgeführte Aktion: Herunterfahren des Kreislaufs

Zurücksetzen: Entfällt

Stromausfall bei Betrieb

Ereignis-Bezeichnung (Anzeige auf dem Display): Run Power Loss Cir N

Auslöser: Nachdem während des Verdichter-Betriebs der Strom ausgefallen ist, ist der Kreislauf-Controller wieder eingeschaltet d. h. mit Strom versorgt worden.

Durchgeführte Aktion: Entfällt

Zurücksetzen: Entfällt

Alarmprotokoll

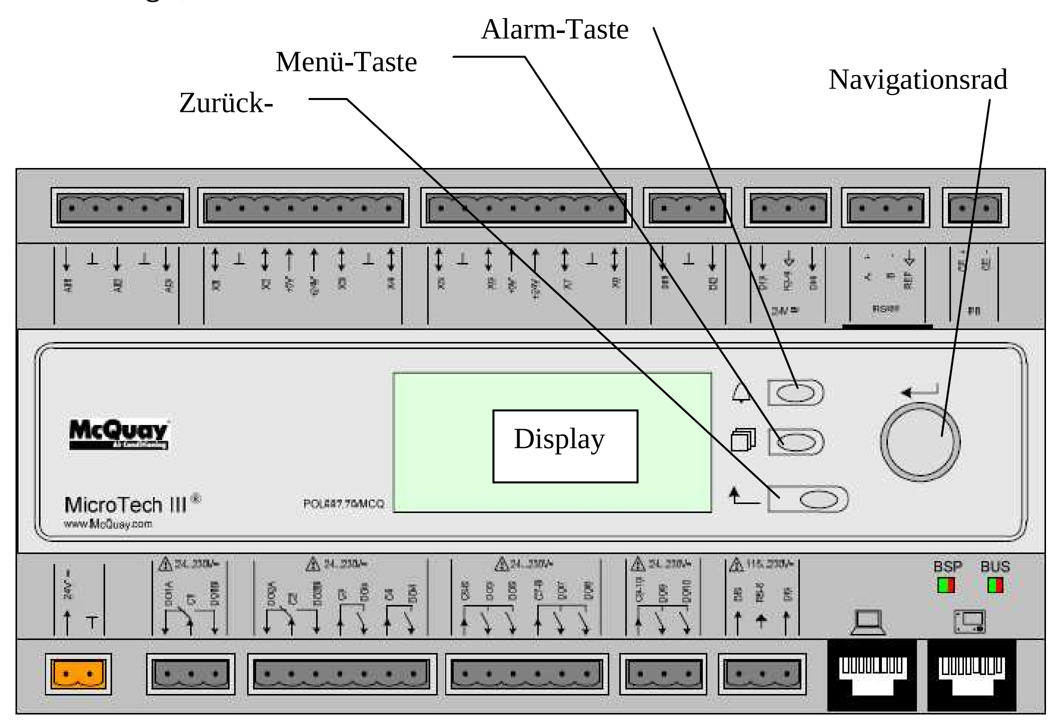
Wenn ein Alarm ausgelöst wird, werden die Daten des Alarms wie Alarmtyp, Datum und Uhrzeit in den aktiven Alarm-Puffer geschrieben, der diesem Alarm entspricht (kann eingesehen werden über die Displayanzeigen Aktive Alarme). Außerdem werden die Alarmdaten in den Puffer Verlauf geschrieben (kann eingesehen werden über die Alarmprotokoll-Displayanzeigen). Im Puffer Aktive Alarme werden alle zurzeit aktiven Alarme aufgelistet.

Die Daten der jeweils letzten 25 aufgetretenen Alarme werden in einem separaten Alarmprotokoll gespeichert. Wenn ein neuer Alarm auftritt, wird er im Alarmprotokoll ganz oben an erster Stelle erfasst. Die bereits vorhandenen Einträge werden jeweils um eine Stelle nach unten geschoben, und der letzte Eintrag geht jeweils verloren bzw. wird gelöscht. Im Alarmprotokoll werden für jeden einzelnen Alarm dessen Datum und Uhrzeit angegeben sowie weitere Parameter. Zu diesen Parametern zählen Status der Einheit, Außentemperatur, LWT und EWT. Handelt es sich bei einem Alarm um einen Kreislauf-Alarm, dann wird u. a. der Kreislauf-Status, die Druck- und Temperaturwerte des Kältemittels, die EXV-Position, die Verdichter-Ladung, die Anzahl der eingeschalteten Ventilatoren und die Betriebszeit des Verdichters angegeben.

Mit dem Controller arbeiten

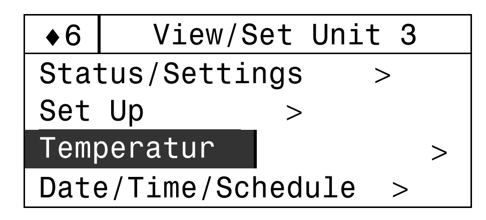
Die Bedienung des Controllers

Abbildung 7, Controller der Einheit



Das Display mit Tastatur kann 5 Zeilen mit jeweils 22 Zeichen (Buchstaben und Ziffern) darstellen. Es gibt 3 Tasten und ein Navigationsrad. Die Tasten sind die Alarm-Taste, die Menü-Taste (Startseite) und die Zurück-Taste. Das Rad wird benutzt, um zwischen den Zeilen auf einer Displayseite zu navigieren. Beim Bearbeiten dient es dazu, Werte nach oben oder unten zu ändern. Wenn Sie auf das Navigationsrad drücken, schließen Sie dadurch die Eingabe ab (wie bei Drücken der Eingabe-Taste bei einem PC). Oder sie springen von einem Verweis zur nächsten Parameterliste oder zum nächsten Menü.

Abbildung 8, Typische Displayseite



Normalerweise enthält eine Zeile einen Menütitel, einen Parameter (z. B. einen Wert oder einen Sollwert) oder einen Verweis (erkennbar am Pfeil rechts in der betreffenden Zeile) zu einem weiteren Menü.
Die erste Zeile, die auf einer Displayseite zu sehen ist, gibt den Menütitel an und die Nummer der Zeile, auf der der Cursor gerade steht - im oben gezeigten Beispiel Zeile 3. Befindet sich ganz links in der Titelzeile ein Pfeil nach oben, wird dadurch angezeigt, dass es Zeilen (Parameter) oberhalb der aktuell gezeigten Zeile gibt. Ist dort ein nach unten zeigender Pfeil, bedeutet das, dass es Zeilen (Parameter) unterhalb der aktuell gezeigten Zeile gibt. Ein Pfeil, der sowohl nach oben als auch nach unten zeigt, signalisiert, dass es Zeilen oberhalb und unterhalb gibt. Die ausgewählte Zeile ist hervorgehoben, d. h. markiert.

Jede Zeile auf einer Displayseite kann ausschließlich zur Anzeige von Informationen dienen. Eine Zeile kann auch Felder mit änderbaren Werten enthalten (Sollwerte). Wenn eine Zeile nur zur Anzeige von Statusinformationen dient und wenn der Cursor sich auf dieser Zeile befindet, dann ist die gesamte Zeile hervorgehoben (markiert), mit Ausnahme des Feldes mit dem angezeigten Wert darin. Das heißt, der Text ist weiß innerhalb eines schwarzen Kastens. Wenn die Zeile einen änderbaren Wert enthält und wenn sich der Cursor auf dieser Zeile befindet, dann wird die gesamte Zeile hervorgehoben (markiert).

Eine Zeile in einem Menü kann auch auf ein weiteres Menü verweisen. Das wird dann oft als Verweiszeile bezeichnet, und das bedeutet dann Folgendes: Wenn Sie die Zeile markieren und dann kurz auf das Navigationsrad drücken, dann "springen" Sie zu dem betreffenden Menü. Ein Pfeil (>) ganz rechts in der Zeile kennzeichnet die Zeile als Verweiszeile, und wenn der Cursor auf dieser Zeile steht, ist die gesamte Zeile markiert.

HINWEIS - Es werden nur die Menüs und Einstellpunkte angezeigt, die einen Bezug auf die jeweilige Auslegung der Einheit haben.

Dieses Handbuch enthält Informationen im Hinblick auf Parameter, die auf Betreiberebene relevant sein können, also Daten, Einstellungen und Sollwerte, die den täglichen Betrieb des Chillers betreffen. Für Service-Techniker gibt es weitere, umfangreichere Menüs.

Navigieren

Sobald der Stromkreis des Controllers mit Strom versorgt wird, wird das Controller-Display aktiviert und zeigt die Start-Displayseite. Diese Seite kann auch durch Drücken auf die Menü-Taste aufgerufen werden. Zur Navigation steht nur das Navigationsrad zur Verfügung, obwohl die Tasten MENU, ALARM und ZURÜCK so etwas wie Abkürzungswege darstellen, wie später noch erklärt wird.

Passworte

Die Start-Displayseite hat elf Zeilen:

- Die Zeile "Enter Password" verweist zur Displayseite für die Eingabe. Das ist eine Seite, auf der eine Bearbeitung vorgenommen werden kann. Wenn Sie also kurz auf das Navigationsrad drücken, gelangen Sie in den Bearbeitungsmodus und können das Passwort (5321) eingeben. Die erste Stelle (*) wird markiert. Drehen Sie das Navigationsrad nach rechts zur ersten einzugebenden Ziffer und drücken Sie dann kurz auf das Navigationsrad, um die ausgewählte Ziffer einzugeben. Gehen Sie zur Eingabe der anderen drei Ziffern entsprechend vor.

  Nach Passworteingabe stehen 10 Minuten zur Verfügung, dann gibt es ein Timeout (Zeitsperre). Das Passwort gilt dann nicht mehr, wenn ein anderes eingegeben wurde, oder wenn der Controller ausgeschaltet, d. h. nicht mehr mit Strom versorgt wird.

- Weitere grundlegende Informationen und Verweise werden zur Erleichterung der Bedienung auf der Seite mit dem Hauptmenü angezeigt, z. B. Informationen zu aktiven Sollwerten, Temperatur des Wassers beim Verlassen des Verdampfers usw. Der Verweis "About Chiller" (Über Chiller) führt zu einer Seite, auf der die Software-Version angezeigt wird.

Abbildung 9, Passwort-Menü

```
   Main Menu    1/11
Enter Password    >
Unit Status=
Auto
Active Setpt=   xx.x°C
Evap LWT=     xx.x°C
Unit Capacity=  xxx.x%
Unit Mode=     Cool
Time Until Restart  >
Alarms        >
Scheduled Maintenance >
```

Abbildung 10, Seite für die Eingabe des Passworts

```
    Enter Password
Enter       ****
```

Wird ein falsches Passwort eingegeben, dann hat das dieselbe Wirkung, als wenn gar kein Passwort eingegeben wird.

Sobald ein gültiges Passwort eingegeben ist, erhält der Benutzer erweiterten Zugang, und er kann Einstellungen ändern, ohne erneut das Passwort eingeben zu müssen - bis der Passwort-Timer abgelaufen ist oder ein anderes Passwort eingegeben wird. Der Passwort-Timer ist standardmäßig auf 10 Minuten eingestellt. Er kann eingestellt werden auf einen Wert im Bereich von 3 bis 30 Minuten - über die "Extended Menus" (Erweitere Menüs) im Menü "Timer Settings" (Timer-Einstellungen).

Navigations-Modus

Wird das Navigationsrad nach rechts gedreht, geht der Cursor zur nächsten Zeile (nach unten) auf der Seite. Wird das Navigationsrad nach links gedreht, geht der Cursor zur vorigen Zeile (nach oben) auf der Seite. Je schneller Sie das Rad bewegen, desto schneller bewegt sich der Cursor. Durch kurzes Drücken auf das Rad schließen Sie eine Eingabe ab, so wie Sie es mit der Eingabe-Taste eines Rechners tun.

Es gibt drei Arten von Zeilen:

- Menütitel, die in der ersten Zeile angezeigt werden - siehe Abbildung 10.
- Verweise (auch als Sprünge bezeichnet) haben einen Pfeil (>) ganz rechts in der jeweiligen Zeile und verweisen zum jeweils nächsten Menü.
- Parameter mit einem Wert oder einem einstellbaren Sollwert

Beispiel: “Time Until Restart” (Zeit bis Neustart) verweist von Ebene 1 zu Ebene 2 und hält hier.

Wenn Sie die Zurück-Taste drücken, wird auf dem Display die jeweils zuvor angezeigte Seite angezeigt. Wenn Sie die Zurück-Taste wiederholt drücken, geht die Anzeige seitenweise im zurückgelegten Navigationspfad zurück, bis das Hauptmenü erreicht ist.

Wenn Sie die Menü-Taste drücken (Startseite), dann kehren Sie direkt zum Hauptmenü zurück.

Wenn Sie die Alarm-Taste drücken, wird das Menü der Alarmliste angezeigt.

Bearbeiten-Modus

Sie gelangen in den Bearbeiten-Modus, wenn sich der Cursor auf einer Zeile mit einem editierbaren Feld befindet und Sie auf das Navigationsrad drücken. Wenn Sie sich im Bearbeiten-Modus befinden und dann erneut auf das Navigationsrad drücken, wird das editierbare Feld markiert. Dann können Sie den im markierten Feld angezeigten Wert erhöhen, indem Sie das Navigationsrad nach rechts drehen. Wollen Sie den im markierten Feld angezeigten Wert senken, drehen Sie das Navigationsrad nach links. Je schneller Sie das Navigationsrad drehen, desto schneller wird der Wert geändert. Wollen Sie den geänderten Wert speichern, drücken Sie erneut das Navigationsrad. Dadurch verlassen Sie den Bearbeiten-Modus und kehren zurück in den Navigations-Modus.

Ist ein Parameter mit "R" gekennzeichnet, bedeutet das, dass er nur gelesen werden kann (R = Read = Lesen). Dann gibt er nur einen Wert oder eine Beschreibung an. Ist ein Parameter mit "R/W" gekennzeichnet, bedeutet das, dass er sowohl gelesen als auch geschrieben werden kann (W = Write = Schreiben), d. h. der aktuelle Wert kann gelesen oder geändert werden (vorausgesetzt, das gültige Passwort ist zuvor eingegeben worden).

Beispiel 1: **Status prüfen,** zum Beispiel **-** Wird die Einheit lokal gesteuert oder von extern per Netzwerk? Dazu prüfen wir die Einstellung vom Status-Parameter der Einheit "Unit Control Source" (Steuerungsquelle der Einheit). Wir gehen ins Hauptmenü und wählen "View/Set Unit" (Einheit einsehen/einstellen) und drücken auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen. Rechts finden wir einen Pfeil, der uns anzeigt, dass wir zur nächsten Ebene springen müssen. Drücken Sie auf das Rad, um dorthin zu springen.

Sie erreichen den Verweis "Status / Settings" (Status / Einstellungen). Der Pfeil am Ende der Zeile weist Sie darauf hin, dass dies ein Verweis auf ein weiteres Menü ist. Sie drücken auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen: "Unit Status/Settings" (Status / Einstellungen der Einheit).

Drehen Sie das Navigationsrad, um zum Eintrag "Control Source" (Steuerungsquelle) zu gelangen. Dann können Sie ablesen, welche Einstellung in Kraft ist.

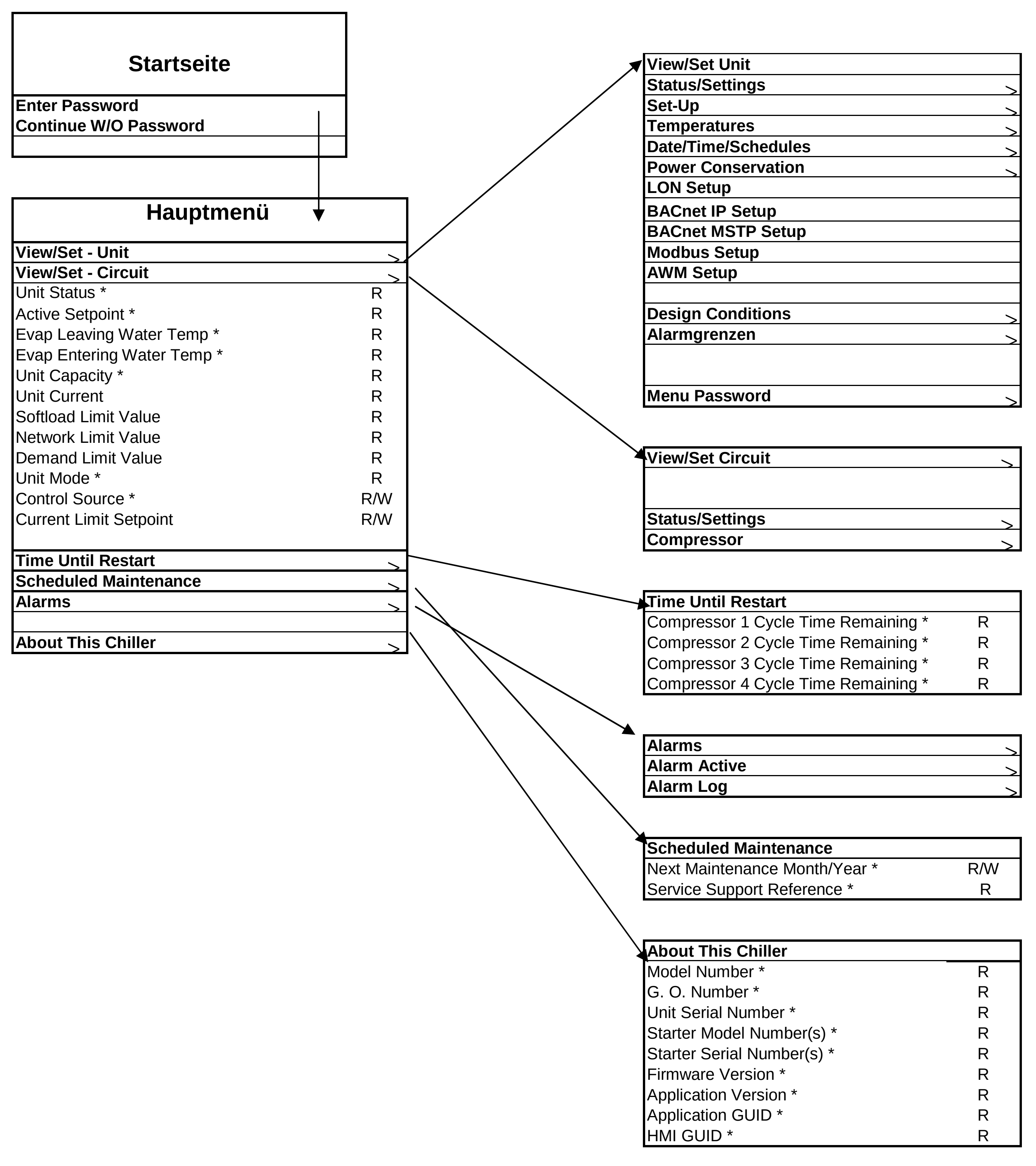
Beispiel 2; einen Sollwert ändern, zum Beispiel den Sollwert für das gekühlte Wasser. Dieser Parameter trägt den Namen "Cool LWT Setpoint 1" (Sollwert 'Kühlen LWT' 1), und es handelt sich dabei um ein Parameter der Einheit, dessen Wert geändert werden kann. Im Hauptmenü wählen Sie "View/Set Unit" (Einheit einsehen/einstellen). Der Pfeil zeigt Ihnen an, dass es sich bei diesem Eintrag um ein Verweis auf ein weiteres Menü handelt.

Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü "View/Set Unit" (Einheit einsehen/einstellen) zu springen. Dort drehen Sie das Navigationsrad, um "Temperatures" (Temperaturen) auszuwählen. Am Pfeil erkennen Sie, dass es sich hier wieder um einen Verweis auf ein weiteres Menü handelt. Drücken Sie auf das Rad, um zum Menü "Temperatures" zu springen. Dieses enthält 6 Zeilen mit Temperatur-Sollwerten. Gehen Sie nach unten zu "Cool LWT 1" (Kühlen LWT 1) und drücken Sie auf das Navigationsrad, um zu der Seite zu springen, auf der Punkte gewechselt bzw. geändert werden können. Drehen Sie das Rad, um den Sollwert auf den gewünschten Wert zu bringen. Danach erneut auf das Navigationsrad drücken, um den neuen Wert zu bestätigen. Mit der Zurück-Taste können Sie zurück zum Menü "Temperatures" gelangen, wo der neue Wert jetzt angezeigt wird.

Beispiel 3; einen Alarm aufheben,. Bei Auftreten eines neuen Alarms wird oben rechts auf dem Display eine tönende Klingel angezeigt. Wenn das Klingelsymbol starr ist, sind ein oder mehrere Alarme zur Kenntnis genommen. Sie sind aber noch aktiv. Um vom Hauptmenü ins Alarm-Menü zu gelangen, navigieren Sie zur Zeile "Alarms" oder drücken einfach die Alarm-Taste auf dem Display. Beachten Sie, dass der Pfeil anzeigt, dass es sich um ein Verweis handelt. Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum Menü "Alarms" (Alarme) zu springen. Dort gibt es zwei Zeilen: "Alarm Active" (Aktiver Alarm) und "Alarm Log" (Alarmprotokoll). Um einen Alarm aufzuheben, müssen Sie dem Verweis "Active Alarm" folgen. Drücken Sie auf das Navigationsrad, um zum nächsten Menü zu springen. Wenn Sie in die Liste der aktiven Alarme sind, zum Punkt "AlmClr" (Alarm aufheben) navigieren, der standardmäßig auf AUS steht.

Diesen Wert auf EIN stellen, um dem System mitzuteilen, dass die Alarme zur Kenntnis genommen worden sind. Wenn die Alarme aufgehoben werden können, zeigt der Alarm-Zähler den Wert 0 an. Sonst zeigt er die Anzahl der Alarme, die weiterhin aktiv sind. Sobald dem System mitgeteilt ist, dass die Alarme zur Kenntnis genommen worden sind, hört die oben rechts auf dem Display angezeigte Klingel auf zu klingeln. Sie bleibt aber weiterhin angezeigt, wenn es noch Alarme gibt, die weiterhin aktiv sind. Erst wenn alle Alarme aufgehoben sind, wird die Klingel auf dem Display ausgeblendet, so dass sie nicht mehr zu sehen ist.

Abbildung 11, Startseite, Hauptmenü mit Parametern und Verweisen



Hinweis: Auf Parameter, die mit einem "*" gekennzeichnet sind, kann ohne Passworteingabe zugegriffen werden.

Abbildung 12, Navigation, Teil A

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>
Design Conditions	>
Alarmgrenzen	>
Menu Password	>

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	
Compressor 1 Cycle Time	R
Compressor 2 Cycle Time	R
Compressor 3 Cycle Time	R
Compressor 4 Cycle Time	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Status/Settings (view/set unit)	
Status der Einheit	R
Chiller Enable	R
Control Source	R
Next Circuit On	R
Chiller Enable Setpoint -	R
Chiller Mode Setpoint - Network	R
Cool Setpoint - Network	R
Capacity Limit Setpoint -	R
Stage Up Delay Remaining	R
Stage Down Delay Remaining	R
Clear Stage Delays	R/W
Ice Setpoint - Network	R
Ice Cycle Time Remaining	R
Evaporator Pump 1 Run Hours	R
Evaporator Pump 2 Run Hours	R
Remote Service Enable	R/W

Set-Up (view/set unit)	
Verfügbare Betriebsmodi	R
Start Up DT	R
Shut Down DT	R
Stage Up DT	R
Stage Down DT	R
Max Pulldown Rate	R
Stage Up Delay	R
Chiller Status After Power	R
Ice Cycle Delay	R

Temperatures (view/set unit)	
Evap Leaving Water Temp	R
Evap Entering Water Temp	R
Evaporator Delta T	R
Active Set Point	R
Outside Air Temperature	R
Cool LWT Setpoint 1	R/W
Cool LWT Setpoint 2	R/W
Ice LWT Setpoint	R/W

Date/Time/Schedules	
Actual Time	R/W
Actual Date	R/W
Time Zone	R/W
DLS Enable	R/W
DLS Start Month	R/W
DLS Start Week	R/W
DLS End Month	R/W
DLS End Week	R/W
Enable Quiet Mode	R/W
Quiet Mode Start Hr	R/W
Quiet Mode Start Min	R/W
Quiet Mode End Hr	R/W
Quiet Mode End Min	R/W
Quiet Mode Cond Offset	R/W

Hinweis: Auf Parameter, die mit einem "*" gekennzeichnet sind, kann ohne Passworteingabe zugegriffen werden.

Abbildung 13, Navigation, Teil B

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>
Design Conditions	>
Alarm Limits	>
Menu Password	>

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	>
Compressor 1 Cycle Time	R
Compressor 2 Cycle Time	R
Compressor 3 Cycle Time	R
Compressor 4 Cycle Time	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Power Conservation (view/set	
Unit Capacity	R
Unit Current	R
Demand Limit Enable	R/W
Demand Limit Value	R
Stromstärke @ 20mA	R
Current Limit Setpoint	R
Setpoint Reset	R/W
Max Reset	R/W
Start Reset DT	R/W
Max Reset OAT	R/W
Start Reset OAT	R/W
Soft Load Enable	R/W
Soft Load Ramp	R/W
Starting Capacity	R/W

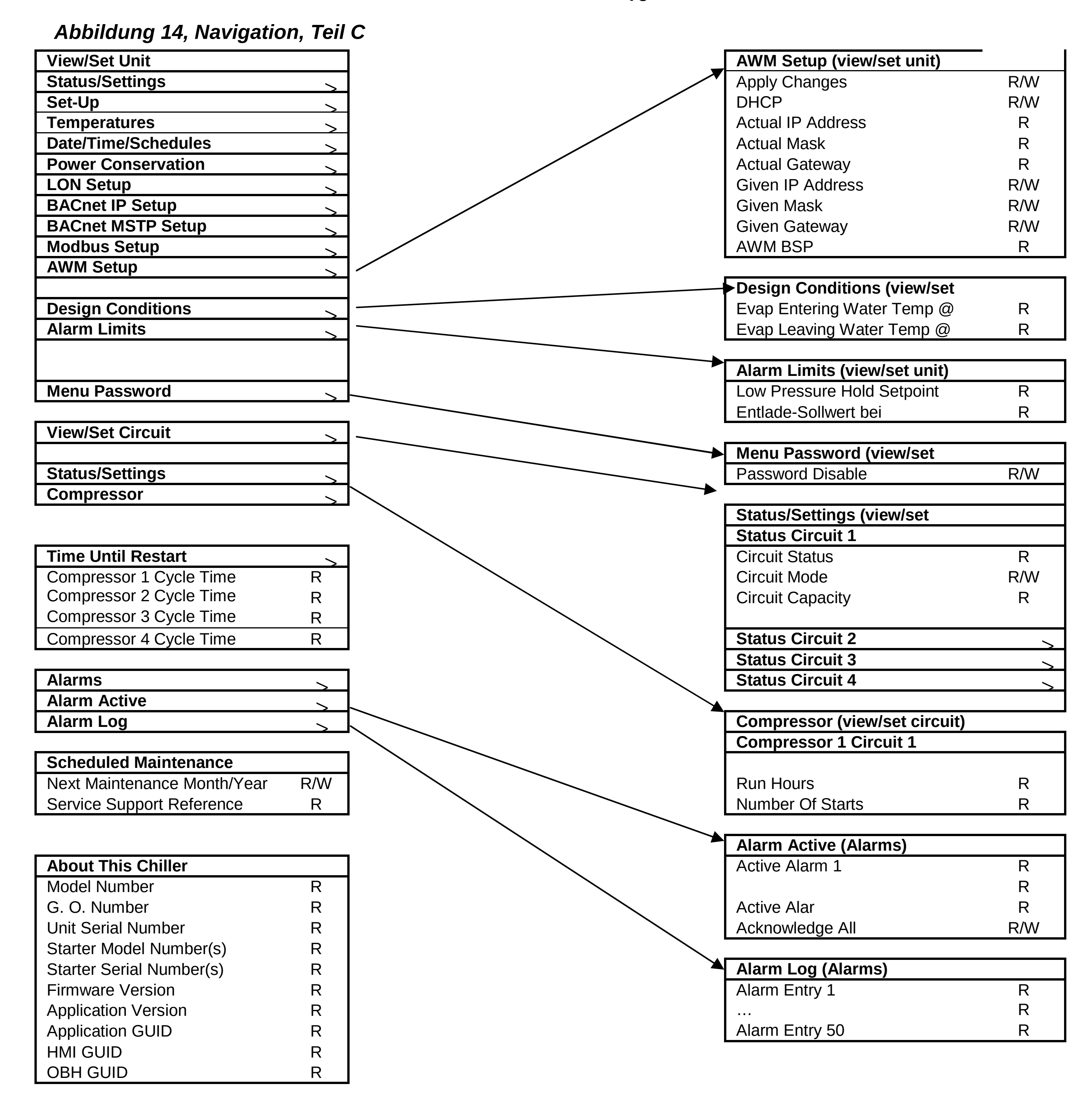
LON Setup (view/set unit)	
Neuron ID	R
Max Send Time	R/W
Min Send Time	R/W
Receive Heartbeat	R/W
LON BSP	R
LON App Version	R

BACnet IP Setup (view/set unit)	
Apply Changes	R/W
Name	R/W
Dev Instance	R/W
UDP Port	R/W
DHCP	R/W
Actual IP Address	R
Actual Mask	R
Actual Gateway	R
Given IP Address	R/W
Given Mask	R/W
Given Gateway	R/W
Unit Support	R/W
NC Dev 1	R/W
NC Dev 2	R/W
NC Dev 3	R/W
BACnet BSP	R

BACnet MSTP Setup (view/set	BACnet
Apply Changes	R/W
Name	R/W
Dev Instance	R/W
MSTP Address	R/W
Baud Rate	R/W
Max Master	R/W
Max Info Frm	R/W
Unit Support	R/W
Term Resistor	R/W
NC Dev 1	R/W
NC Dev 2	R/W
NC Dev 3	R/W
BACnet BSP	R

Modbus Setup (view/set unit)	
Apply Changes	R/W
Adresse	R/W
Parity	R/W
Two Stop Bits	R/W
Baud Rate	R/W
Load Resistor	R/W
Response Delay	R/W
Comm LED Time Out	R/W

Abbildung 14, Navigation, Teil C



Hinweis: Auf Parameter, die mit einem "*" gekennzeichnet sind, kann ohne Passworteingabe zugegriffen werden.

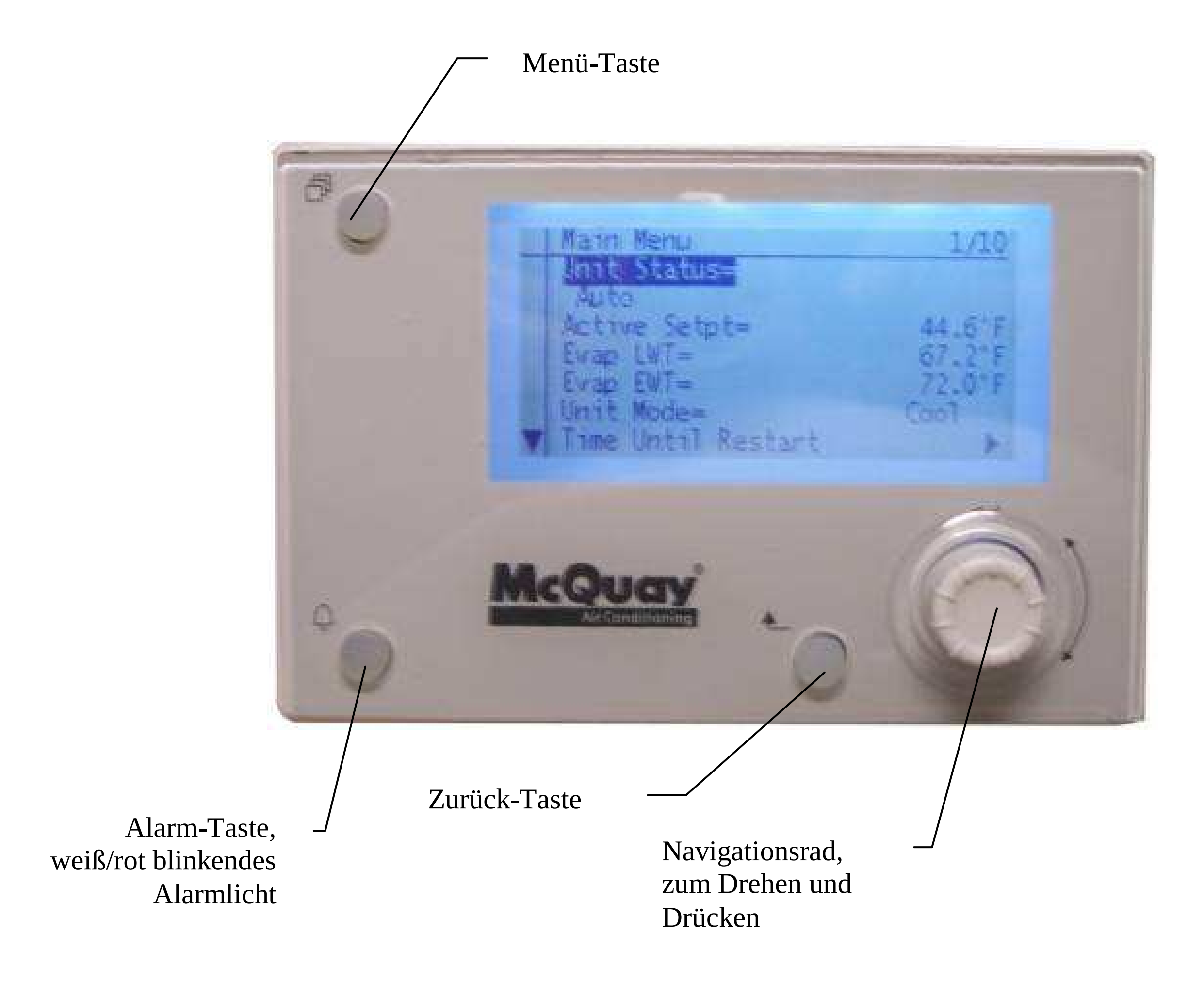
Optionale entfernte Benutzerschnittstelle

Bei der optionalen entfernten Benutzerschnittstelle handelt es sich um eine entfernte Schalttafel, die genauso bedient wird wie die direkt an der Einheit. Es können bis zu acht AWS-Einheiten an sie angeschlossen werden, und das Display kann zwischen diesen Einheiten umgeschaltet werden. Auf diese Weise kann innerhalb eines Gebäudes, z. B. im Büro des Bauingenieurs, eine HMI (Human Machine Interface d. h. Mensch-Maschine-Schnittstelle) installiert werden, was bedeutet, das die angeschlossenen Einheiten bedient werden können, ohne dass der Bediener zu ihnen gehen muss.

Die optionale entfernte Benutzerschnittstelle kann zusammen mit der Einheit bestellt werden. Sie wird separat als bauseitig zu installierende Option ausgeliefert. Sie kann auch später zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Auslieferung des Chillers bestellt werden und kann dann montiert und elektrisch angeschlossen werden, wie es auf der nächsten Seite beschrieben ist. Die entfernte Schalttafel wird von der Einheit gespeist, so dass für sie keine zusätzliche Stromversorgungsquelle erforderlich ist.

Alle Möglichkeiten zum Einsehen und Einstellen von Parametern, die das lokale Bedienfeld des Controllers bietet, werden auch von der entfernten Benutzerschnittstelle geboten. Auch deren Bedienung ist gleich, inklusive der Navigation in den Menüs - so wie in diesem Handbuch beschrieben.

Nach Einschalten der entfernten Benutzerschnittstelle werden auf der Display-Startseite die Einheiten angezeigt, die angeschlossen sind. Wollen Sie auf die Einstellungen einer bestimmten Einheit zugreifen, markieren Sie den Eintrag dieser Einheit und drücken dann auf das Navigationsrad. Die entfernte Benutzerschnittstelle zeigt automatisch die angeschlossenen Einheiten an, ohne dass dazu eine Eingabe gemacht werden muss.



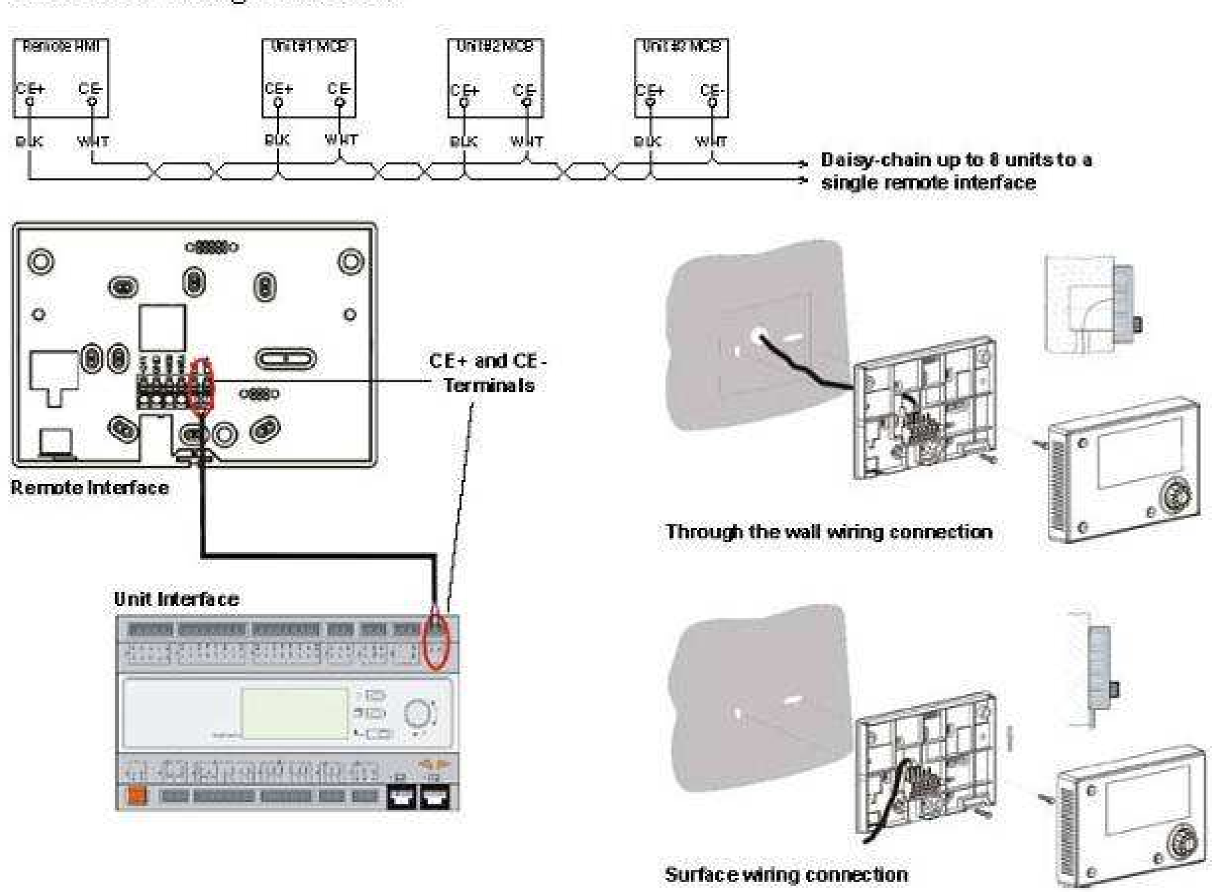
Technical Specifications

Interface	
Process Bus	Up to eight interfaces per remote
Bus connection	CE+, CE-, not interchangeable
Terminal	2-screw connector
Max. length	700 m
Cable type	Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm2
Display	
LCD type	FSTN
Dimensions	5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 38 mm)
Resolution	Dot-matrix 96 X 208 pixels
Backlight	Blue or white, user-configurable
Environmental Conditions	
Operation	IEC 721-3-3
Temperature	-40 to 70 °C
Restriction LCD	-20 to 60 °C
Humidity	<90% r.h. (no condensation)
Air pressure	Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level



Cover Removal

Process Bus Wiring Connections



Technische Spezifikationen

Schnittstelle

Prozess-Bus	Bis zu acht Schnittstellen pro entfernte Benutzschnittstelle
Bus-Verbindung	CE+, CE-, nicht austauschbar
Anschluss	2-Schrauben-Anschluss
Max. Länge	700 m
Kabeltyp	Verdrilltes Doppelkabel; 0,5 ... 2,5 mm2

Display

LCD-Typ	FSTN
Abmessungen	5,7 Breite x 3,8 Höhe x 1,5 Tiefe in Inch (144 x 96 x 38 mm)
Auflösung	Punktmatrix 96 x 208 Pixel
Hintergrundbeleuchtung	Blau oder Weiß, konfigurierbar durch den Benutzer

Umgebungsbedingungen

Betrieb	IEC 721-3-3
Temperatur	-40 bis 70 ℃
Begrenzung für LCD	-20 bis 60 ℃
Luftfeuchtigkeit	<90% Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
Luftdruck	Min. 700 hPa, entspricht max. 3.000 m über dem Meeresspiegel

Abnehmen des Gehäuses

Kabelverbindungen für Prozess-Bus

Entfernte HMI

Einheit #1 MCE

Reihenschaltung von bis zu 8 Einheiten an eine einzige Schnittstelle für entfernte Benutzerschnittstelle

Schnittstelle für entfernte Benutzerschnittstelle

CE+ und CE- Anschlüsse

Schnittstelle der Einheit

Durch Wand führende Verbindung

Verbindung über Putz

Inbetriebnehmen und Herunterfahren

HINWEIS
Die erstmalige Inbetriebnahme muss vom Service-Personal von Daikin oder durch eine vom Werk autorisierte Agentur durchgeführt werden,
damit Garantie gewährt werden kann.

⚠VORSICHT

Sobald S1 geschlossen ist und der Steuerungsstromkreis eingeschaltet ist, stehen die meisten Relais und Anschlüsse im Controller unter Strom. Darum S1 erst dann schließen, wenn alles fertig ist zur Inbetriebnahme. Sonst könnte die Einheit unbeabsichtigt starten, und dadurch könnten eventuell Schäden an der Anlage entstehen.

Saisonale Inbetriebnahme

1. Überprüfen Sie, dass das Absperrventil zum Entladen und das optionale Ansaug-Drosselventil des Verdichters geöffnet sind.
2. Überprüfen Sie, dass die manuell zu bedienenden Absperrventile der Flüssigkeitsleitung am Ausgang der Unterkühler-Kühlschlange und die Absperrventile der Ölrückführleitung des Ölabscheiders geöffnet sind.
3. Überprüfen Sie, dass beim MicroTech III Controller der Sollwert für die Temperatur des zu kühlenden Wassers auf die gewünschte Temperatur gestellt ist.
4. Schalten Sie die zusätzliche Installationsausstattungen ein, indem Sie die Uhr, den entfernten Ein/Aus-Schalter und die Pumpe für das gekühlte Wasser einschalten.
5. Überprüfen Sie, dass sich die Schalter Q1 und Q2 (und Q3) zum Auspumpen in der Position "Pumpdown and Stop" (Auspumpen und Stopp) befinden (offen). Den Schalter S1 auf "auto" stellen.
6. Im Menü "Control Mode" (Steuerungsmodus) den automatischen Kühlbetrieb wählen.
7. Starten Sie das System, indem Sie den Auspumpen-Schalter Q1 auf "auto" stellen.
8. Für Q2 (und Q3) Schritt 7 erneut durchführen.

Vorübergehendes Herunterfahren

Die Schalter Q1 und Q2 zum Auspumpen auf die Position "Pumpdown and Stop" (Auspumpen und Stopp) stellen. Nachdem die Verdichter das Auspumpen beendet haben, die Pumpe für das gekühlte Wasser ausschalten.

⚠VORSICHT

Schalten Sie die Einheit nicht per "Override Stop" (Aufhebungs-Stopp) aus, ohne dass Sie zuvor die Schalter Q1 und Q2 (und Q3) auf "Stop" gestellt haben, es sei denn, es liegt ein Notfall vor. Denn dann findet kein ordnungsgemäßes Herunterfahren mit Auspumpen statt.

⚠VORSICHT

Die Einheit verfügt über eine Funktion zum einmaligen Auspumpen. Wenn sich die Schalter Q1 und Q2 in der Position "Pumpdown and Stop" (Auspumpen und Stopp) befinden, findet nur 1-mal das Auspumpen statt. Weiteres Auspumpen kann erst dann wieder stattfinden, wenn Q1 und Q2 auf "auto" gestellt sind. Wenn Q1 und Q2 auf "auto" stehen und es besteht genügend Ladung, wechselt die Einheit auf einmaliges Auspumpen und bleibt auf AUS, bis die MicroTech III Steuerung Kühlungsbedarf erkennt und die Einheit startet.

⚠VORSICHT

Der Wasserfluss zur Einheit darf erst dann unterbrochen werden, nachdem beim Verdichter das Auspumpen beendet ist. Sonst kann es im Verdampfer zum Einfrieren kommen. Eine Unterbrechung kann zu einer Beschädigung der Anlage führen.

⚠VORSICHT

Wird die Stromzufuhr zur Einheit vollständig unterbunden, arbeiten die Heizelemente des Verdichters nicht mehr. Wird die Stromzufuhr wiederhergestellt, müssen der Verdichter und der Ölabscheider mindestens 12 Stunden lang mit Strom versorgt werden. Erst danach darf die Einheit gestartet werden.

Wird diese Regel nicht befolgt, können die Verdichter beschädigt werden aufgrund der überhöhten Ansammlung an Kühlflüssigkeit im Inneren.

Starten nach vorübergehendem Herunterfahren

1. Achten Sie darauf, dass Verdichter und Ölabscheider vor dem Starten der Einheit mindestens 12 Stunden lang mit Strom versorgt worden sind.
2. Starten Sie die Pumpe für das zu kühlende Wasser.
3. Den System-Schalter Q0 auf "EIN" stellen. Dann die Schalter zum Auspumpen Q1 und Q2 auf "auto" stellen.
4. Beobachten Sie den Betrieb der Einheit, bis sich das System stabilisiert hat.

Erweitertes (saisonales) Herunterfahren

1. Die Schalter Q1 und Q2 (und Q3) auf manuelles Auspumpen stellen.
2. Nachdem die Verdichter das Auspumpen beendet haben, die Pumpe für das gekühlte Wasser ausschalten.
3. Die gesamte Stromversorgung der Einheit abschalten, ebenso die Stromversorgung der Pumpe für das gekühlte Wasser.
4. Falls im Verdampfer flüssiges Kältemittel verbleibt, darauf achten, dass die Verdampfer-Heizelemente weiter in Betrieb sind.
5. Den Notabschalter S1 auf AUS stellen.
6. Das Entladungsventil des Verdichters und das optionale Ansaugventil des Verdichters (sofern vorhanden) schließen. Ebenso die Absperrventile für die Flüssigkeitsleitung schließen.
7. Versehen Sie alle auf AUS geschalteten Verdichter-Schalter mit einem Etikett, auf dem davor gewarnt wird, die Schalter auf EIN zu schalten, bevor das Ansaugventil und die Absperrventile der Flüssigkeitsleitung wieder geöffnet sind.
8. Wird kein Glykol im System benutzt und bleibt die Einheit den Winter über ausgeschaltet und sind Temperaturen unter -20°F (-28,9°C) zu erwarten, dann lassen Sie aus dem Verdampfer und aus den Rohren für das gekühlte Wasser alles Wasser ab. Der Verdampfer ist mit Heizelementen ausgestattet, die bei Temperaturen bis -20°F (-28,9°C) Schutz bieten. Die Rohre für das gekühlte Wasser müssen bauseitig hinreichend gegen Einfrieren geschützt werden. Gefäße und Rohre im Freien nicht geöffnet lassen, während das System saisonal bedingt außer Betrieb ist.
9. Falls das Kältemittel abgelassen wird, dürfen die Heizelemente des Verdampfers nicht mit Strom versorgt werden. Sonst könnten die Heizelemente durchbrennen.

Inbetriebnahme nach erweitertem (saisonalen) Herunterfahren

1. Solange an allen elektrischen Komponenten noch kein Strom anliegt, alle elektrischen Anschlüsse - ob verschraubt oder durch Kabelschuh hergestellt - daraufhin überprüfen, dass sie fest sitzen und sie einen einwandfreien elektrischen Kontakt liefern.

⚠GEFAHR

ALLE STROMVERSORGUNGSQUELLEN AUSSCHALTEN UND DIE SCHALTER MIT WARN-ETIKETTEN VERSEHEN, BEVOR SIE DIE ELEKTRISCHEN ANSCHLÜSSE PRÜFEN. SONST BESTEHT STROMSCHLAGGEFAHR MIT MÖGLICHER TODESFOLGE.

2. Überprüfen Sie die Netzspannung (Stromversorgungsquelle) daraufhin, dass Abweichungen im zulässigen Toleranzbereich von ±10% liegen. Die Brücken-diagonalspannung *zwischen* den Phasen darf maximal ±3% betragen.
3. Vergewissern Sie sich, dass alle zusätzlichen Steuer- und Überwachungseinrichtungen funktionieren und dass eine hinreichende Kühllast besteht, um die Einheit starten zu können.
4. Überprüfen Sie alle Flanschverbindungen am Verdichter daraufhin, dass sie fest sitzen, damit kein Kältemittel austreten kann. Dichtkappen auf den Ventilen stets wieder aufsetzen.
5. Vergewissern Sie sich, dass der System-Schalter Q0 auf "Stop" steht und die Schalter zum Auspumpen Q1 und Q2 auf "Pumpdown and Stop" (Auspumpen und Stopp). Dann den Hauptschalter und den Schalter für die Steuerung auf EIN stellen. Dadurch werden die Kurbelgehäuseheizungen aktiviert. Warten Sie jetzt mindestens 12 Stunden, bevor Sie die Einheit starten. Schalten Sie die Verdichter-Schalter auf AUS, bis Sie die Einheit starten werden.
6. Das optionale Ansaug-Drosselventil des Verdichters, die Absperrventile der Flüssigkeitsleitung und das Entladungsventil des Verdichters öffnen.
7. Die Luft aus dem Verdampfer wasserseitig ablassen, ebenso aus dem Wasserkreislauf. Alle Ventile im Wasserkreislauf öffnen und die Pumpe für das zu kühlende Wasser einschalten. Alle Leitungen auf Leckagen überprüfen. Auch noch einmal prüfen, ob Luft im System ist. Vergewissern Sie sich, dass die Strömungsgeschwindigkeit in Ordnung ist. Prüfen Sie dazu den Druckabfall beim Verdampfer und vergleichen Sie die Werte mit den Angaben zu den Druckabfallkurven in der Installationsanleitung IMM AGSC-2.
8. Die folgende Tabelle zeigt, wie hoch die Glykol-Konzentration sein muss, damit hinreichender Frostschutz besteht.

Tabelle 2, Frostschutz

Temperatur °F (°C)	Erforderlicher Prozentsatz Glykol pro Volumeneinheit			
	Für Schutz gegen Einfrieren		Für Schutz gegen Rohrbruch	
	Ethylenglykol	Propylenglykol	Ethylenglykol	Propylenglykol
20 (6.7)	16	18	11	12
10 (-12.2)	25	29	17	20
0 (-17.8)	33	36	22	24
-10 (-23.3)	39	42	26	28
-20 (-28.9)	44	46	30	30
-30 (-34.4)	48	50	30	33
-40 (-40.0)	52	54	30	35
-50 (-45.6)	56	57	30	35
-60 (-51.1)	60	60	30	35

Hinweise:

1. Bei diesen Zahlen handelt es sich nur um Beispiele, die nicht in jeder Situation richtig sein müssen. Um ganz sicher zu gehen, sollten Sie als tiefste mögliche Außentemperatur eine Temperatur veranschlagen, die um mindesten 10°F (12°C) tiefer liegt als die, die mit Recht erwart et werden kann. Bei einer Glykolkonzentration von unter 25% muss der Gehalt an Inhibitoren beachtet und gegebenenfalls angepasst werden.
2. Glykol mit weniger als 25% Konzentration wird nicht empfohlen, weil die Gefahr von bakteriellem Wachstum besteht und die Wärmeleitfähigkeit geringer ist.

Schaltplan der bauseitigen Verkabelung

Der Schaltplan für die bauseitige Verkabelung gehört zum Lieferumfang des luftgekühlten Screw Chillers IOM. Ein vollständige Erläuterung der bauseitigen Verkabelung dieses Chillers finden Sie in diesem Dokument.

Diagnose des grundlegenden Steuerungssystems

Die MicroTech III Controller und die Erweiterungs- und Kommunikationsmodule sind mit zwei Status-LEDs ausgestattet (BSP und BUS). Diese zeigen den Betriebsstatus der Geräte an. Die beiden LEDs haben folgende Bedeutungen:

Controller-LED

BSP LED	BSP LED	Modus
Grün permanent	AUS	Die Anlage läuft
Gelb permanent	AUS	Anlage geladen aber nicht in Betrieb (*)
Rot permanent	AUS	Hardware-Fehler (*)
Gelb blinkend	AUS	Anlage nicht geladen (*)
Rot blinkend	AUS	BSP-Fehler (*)
Rot/Grün blinkend	AUS	Applikation/BSP-Aktualisierung

(*) Service anrufen

Erweiterungsmodul-LED

BSP LED	BSP LED	Modus
Grün permanent		BSP läuft
Rot permanent		Hardware-Fehler (*)
Rot blinkend		BSP-Fehler (*)
	Grün permanent	Kommunikation läuft, E/A arbeitet
	Gelb permanent	Kommunikation läuft, fehlender Parameter (*)
	Rot permanent	Kommunikation zusammengebrochen (*)

(*) Service anrufen

Kommunikationsmodul-LED

BSP LED	Modus
Grün permanent	BPS läuft, Kommunikation mit Controller
Gelb permanent	BPS läuft, keine Kommunikation mit Controller (*)
Rot permanent	Hardware-Fehler (*)
Rot blinkend	BSP-Fehler (*)
Rot/Grün blinkend	Applikation/BSP-Aktualisierung

(*) Service anrufen

Status der BUS-LED variiert in Abhängigkeit vom Modul

LON-Modul:

BSP-LED	Modus
Grün permanent	Bereit für Kommunikation (Alle Parameterwerte geladen, Neuron konfiguriert). Signalisiert keine Kommunikation mit anderen Geräten.
Gelb permanent	Start
Rot permanent	Keine Kommunikation mit Neuron (interner Fehler; Problem könnte durch das Herunterladen einer neuen LON-Applikation gelöst werden)
Gelb blinkend	Kommunikation mit Neuron nicht möglich. Das Neuron muss konfiguriert werden und über das LON Tool auf online geschaltet werden.

Bacnet MSTP:

BSP-LED	**Modus**
Grün permanent	Bereit für Kommunikation Der BACnet Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
Gelb permanent	Start
Rot permanent	BACnet Server außer Betrieb. Automatische Neustarts nach 3 Sekunden.

Bacnet IP:

BSP-LED	**Modus**
Grün permanent	Bereit für Kommunikation Der BACnet Server ist gestartet worden. Er signalisiert keine aktive Kommunikation.
Gelb permanent	Start. Die LED bleibt gelb, bis das Modul eine IP-Adresse empfängt. Deswegen muss eine Verbindung aufgebaut werden.
Rot permanent	BACnet Server außer Betrieb. Automatischer Neustart nach 3 Sekunden.

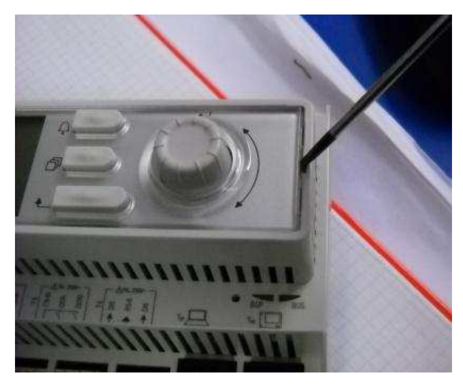
Modbus

BSP-LED	**Modus**
Grün permanent	Jede Kommunikation läuft
Gelb permanent	Start. Oder ein konfigurierter Kanal kommuniziert nicht mit dem Master.
Rot permanent	Alle konfigurierten Kommunikationskanäle sind außer Betrieb. Das bedeutet, dass keine Kommunikation mit dem Master stattfindet. Die Zeitüberschreitung (Timeout) kann konfiguriert werden. Wird der Timeout-Wert auf Null gesetzt, wird das Timeout deaktiviert.

Wartung des Controllers

Beim Controller muss die installierte Batterie instandgehalten werden. Das bedeutet, dass die Batterie alle zwei Jahre ausgetauscht werden muss. Es handelt sich um folgendes Batteriemodell: BR2032. Es gibt sie bei vielen verschiedenen Anbietern.

Um die Batterie zu wechseln, die Kunststoffabdeckung über dem Controller-Display mit einem Schraubendreher abnehmen - siehe dazu das nachfolgende Bild.





Seien Sie vorsichtig, damit die Kunststoffabdeckung nicht beschädigt wird. Dann die neue Batterie ordnungsgemäß in die Halterung - siehe den markierten Bereich im nachfolgenden Bild - einsetzen und dabei auf die richtige Polarität achten, so wie sie in der Halterung gekennzeichnet ist.



Freikühl-Steuerung (falls vorhanden)

Luftgekühlte Schraubenkühlaggregate könnten mit der Freikühl-Option ausgerüstet werden, um das Ausmaß an Kühlmittelkühlung zu verringern, wenn die Umgebungstemperatur niedrig ist.
Der Steuerungsaufbau in diesem Fall erfordert einen zusätzlichen Erweiterungsbaustein, der mit der Kennzeichnung HR und der Adresse 21 angegeben wird. Der I/O-Plan für diesen Baustein ist folgender:

Kanal	Typ	Funktion	Bereich
X3	NTC	Frostschutzsensor Freikühl-Kühlschlangen (zukünftige Verwendung)	
X5	V	Stellungsrückmeldung Freikühlventil	0-10V
X7	DI	Schalter Freikühl-Freigabe	
X8	AO	Freikühl-3-Wege-Ventil	0-10V
DO3	DO	Freikühl-Drosselventile	
DO4	DO	Freikühl-Pumpe (nur glykolfrei)	

Abhängig von der Wahl der Einheit stehen zwei mögliche Logiktypen zur Verfügung:

- Freikühl-Priorität
- Kondensations-Priorität

Es folgt eine kurze Beschreibung der beiden Typen.

Freikühl-Priorität
Diese Option erfordert die Installation von zusätzlicher Ausrüstung zur Steuerung der Kondensation während des Freikühlbetriebs, insbesondere ein Druckwächterventil zur Steuerung des Kühlmittelstands in den Kondensator-Kühlschlangen. Während des Freikühlbetriebs werden die Ventilatoren mit Höchstgeschwindigkeit betrieben, wenn immer die Umgebungstemperatur kalt genug ist. Um einen ordnungsgemäßen Verdichterbetrieb zu ermöglichen und die Kondensation bei kalter Luft hoch genug zu halten, wird der Kühlschlangenbereich des Kondensators durch teilweises Fluten der Kühlschlangen verringert. Dies ermöglicht einen ausreichend hohen Kondensationsdruck, um Alarme zu vermeiden.

Kondensations-Priorität
In diesem Fall, wenn Kühlmittel-Kühlung gefordert ist, ist die Ventilatorsteuerung auf die Steuerung der Kondensationstemperatur des Kreislaufs begrenzt. Um die Freikühlwirkung zu erhöhen, wird das Kondensationsziel während der Kühlmittel-Kühlung verringert, um die Kaltluftwirkung zu maximieren. Die Steuerung sorgt für die Gewährleistung des erforderlichen Mindest-Druckverhältnisses für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Kühlaggregats.

Einrichten der Freikühl-Funktion
Die Freikühl-Funktion muss über den Controller freigegeben werden. Auf der Seite: Anzeige/Einstellung Einheit → Konfigurierung wird der Einstellwert:

Freikühl-Inst.: Ja/Nein

dazu verwendet, die zusätzlichen Freikühl-Einstellwerte und Funktionen freizugeben. Anschließend ist ein Neustart des Controllers erforderlich.

Freikühl-Betrieb

Wenn alle Voraussetzungen überprüft sind, schaltet das Freikühlventil auf Freigabe und die luftgekühlten Freikühl-Kühlschlangen und die Hauptpumpe werden gestartet. Die Logik wartet das Vorliegen des Flusses ab, bevor die Ventilatoren gestartet werden können, sodass im Fall von geringem Fluss der Freikühlbetrieb nicht startet und der Flussalarm ohne jegliche Auswirkung auf die Sicherheit der Einheit (Gefrieren wegen niedrigem Fluss und weil Kaltluft durch die Kühlschlangen gepresst) ausgelöst wird.
Das Ventil benötigt 2,5 Minuten, um von vollständig geschlossen auf vollständig geöffnet zu wechseln. Daher beginnt der Ventilatorbetrieb erst, nachdem diese Zeit verstrichen ist.
Wenn der Freikühlbetrieb startet, laufen die Ventilatoren. Anzahl der Ventilatoren und Geschwindigkeit der Ventilatoren hängen von der Wassertemperatur und der kombinierten Wirkung der Kühlmittelkühlung ab.
Immer wenn ein Verdichter in Betrieb ist und die Freikühlbedingungen bestätigt werden, laufen die Ventilatoren mit der größtmöglichen Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit ist abhängig von der Freikühlart, Freikühl- oder Kondensations-Priorität. Im ersten Fall bedeutet Höchstgeschwindigkeit: alle Ventilatoren eingeschaltet und VFD auf „FD Max VFD sp“ gestellt; im zweiten Fall wird das Kondensierungsziel derart berechnet, dass das Mindest-Druckverhältnis gewährleistet wird

Anhang

Definitionen

Aktiver Sollwert

Ein aktiver Sollwert bezeichnet die Einstellung, die zu einer gegebenen Zeit in Kraft ist. Variationen gibt es bei Sollwerten, die sich bei normalem Betrieb ändern können. Zum Beispiel, wenn der Temperatur-Sollwert des abfließenden gekühlten Wassers über eine der möglichen Wege nachgestellt wird, oder die Temperatur des zurückfließenden Wassers.

In Kraft befindliche Leistungsbegrenzung

Ein aktiver Sollwert bezeichnet die Einstellung, die zu einer gegebenen Zeit in Kraft ist. Es gibt mehrere Wege, wie Inputs von außen die Leistungskapazität des Verdichters auf einen Wert unterhalb des Maximums begrenzen können.

BSP

Das BSP ist das Betriebssystem des MicroTech III Controllers.

Zielwert von Verflüssigungs-Sättigungstemperatur

Der Zielwert von der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur wird berechnet, indem zunächst die folgende Gleichung verwendet wird:

Ungefährer Zielwert von der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur = 0,833 (Verdampfungs-Sättigungstemperatur) + 68,34°C

Der "ungefähre" Wert ist der Wert, der zu Anfang berechnet wird. Der daraus resultierende Wert wird auf einen Bereich begrenzt, der durch folgende Sollwerte definiert wird: Minimum des Zielwertes von der Verflüssigungs-Sättigungstemperatur und Maximum des selben. Diese Sollwerte begrenzen den möglichen Wert auf einen Arbeitsbereich. Dieser Bereich kann soweit reduziert werden, dass nur noch ein einziger Wert gilt, indem diese beiden Sollwerte auf den selben Wert gesetzt werden.

Totzone

Der Begriff Totzone bezeichnet einen Wertebereich um einen Sollwert herum. Solange der variable gemessene Wert innerhalb der Totzone des Sollwertes liegt, wird vom Controller kein Regulationsmechanismus aktiviert. Beispiel: Wenn ein Temperatur-Sollwert 6,7°C beträgt und die Totzone hat ± 1,1°C, geschieht erst dann etwas, wenn die gemessene Temperatur weniger als 5,6°C oder mehr als 7,8°C beträgt.

DIN

Digitaler Input, normalerweise gefolgt von einer Nummer, die die Nummer des Inputs angibt.

Fehler

Im Kontext dieses Handbuchs wird als "Fehler" der Unterschied bezeichnet, der zwischen dem aktuellen Wert einer Variablen und dem Zielwert oder Sollwert besteht.

Verdampfungs-Näherungswert

Der Verdampfungs-Näherungswert wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Verdampfungs-Näherungswert = LWT-Wert – Verdampfungs-Sättigungstemperatur

Timer Verdampfer Rezirkulation

Eine Timer-Funktion, die dafür sorgt, dass keine Messungen bei gekühltem Wasser durchgeführt bzw. Messungen unberücksichtigt bleiben, bis die Timer-Zeit abgelaufen ist. Diese beträgt standardmäßig 30 Sekunden. Diese Verzögerung erlaubt den Sensoren für das gekühlte Wasser (speziell für Wassertemperaturen), die Messwerte über die Bedingungen im System des gekühlten Wassers genauer, d. h. aussagekräftiger zu ermitteln.

EXV

Abkürzung für Elektronisches Expansionsventil. Dieses steuert den Fluss des Kältemittels zum Verdampfer. Es wird gesteuert durch den Mikroprozessor des Kreislaufs.

Hohe Sättigungstemperatur bei Verflüssigung – Haltewert

Hoher Verflüssigungs-Haltewert = Wert von Maximale Verflüssigungs-Sättigungstemperatur – 2,8°C

Diese Funktion verhindert, dass der Verdichter lädt, wenn der Druck einen Wert erreicht, der maximal um 2,8°C abweicht vom maximalen Entladungsdruck. Der Zweck ist, den Verdichter während Zeiten möglicher vorübergehender Druckanstiege eingeschaltet zu lassen.

Hohe Sättigungstemperatur bei Verflüssigung - Entladungswert

Hoher Verflüssigungs-Entladungswert = Wert von Maximale Verflüssigungs-Sättigungstemperatur – 1,7°C

Diese Funktion sorgt dafür, dass der Verdichter entlädt, wenn der Druck einen Wert erreicht, der maximal um 1,7°C abweicht vom maximalen Entladungsdruck. Der Zweck ist, den Verdichter während Zeiten möglicher vorübergehender Druckanstiege eingeschaltet zu lassen.

Leicht-Ladung für Tieferstufung

Der Ladepunkt ausgedrückt in Prozent, bei dem einer von zwei laufenden Verdichtern abgeschaltet wird, so dass dessen Ladung auf den weiter laufenden Verdichter transferiert wird.

Leistungsbegrenzung

Ein externes Signal, das von der Tastatur, einem BAS (Gebäudeverwaltungssystem) oder über einen elektrischen Impuls in einer Stärke im Bereich von 4 - 20 mA gegeben werden kann, und welches das Laden des Verdichters begrenzt, so dass dieser nur zu einem bestimmten Prozentsatz seiner Gesamtleistung arbeitet. Wird oft benutzt zur Begrenzung der von der Einheit aufgenommenen Stromstärke.

Ladungsgleichgewicht

Ladungsgleichgewicht bezeichnet eine Technik, die dafür sorgt, dass die Gesamtladung der Einheit unter den laufenden Verdichtern der Einheit oder der Gruppe von Einheiten gleichmäßig verteilt wird.

Sperrung bei niedriger Außentemperatur (Low Ambient Lockout)

Verhindert, dass die Einheit betrieben wird (oder startet), wenn die Außentemperatur unter dem entsprechenden Sollwert liegt.

Entlade-Sollwert bei Niederdruck

Die kPa-Einstellung des Verdampfungsdrucks, bei der der Controller dafür sorgt, dass der Verdichter entladen wird, bis ein vorher festgelegter Druck erreicht ist.

Halte-Sollwert bei Niederdruck

Die kPa-Einstellung des Verdampfungsdrucks, bei der der Controller dafür sorgt, dass der Verdichter nicht weiter geladen wird.

Fehler durch zu niedrige / zu hohe Überhitzung (Low / High Superheat Error)

Die Differenz zwischen der aktuellen Verdampfer-Überhitzung und dem Überhitzungs-Zielwert.

LWT

LWT = Leaving water temperature; Temperatur des abfließenden Wassers. Das "Wasser" kann eine beliebige Flüssigkeit im Chiller-Kreislauf sein.

LWT-Fehler

Im Controller-Kontext wird als Fehler die Abweichung eines variablen Wertes vom entsprechenden Sollwert bezeichnet. Beispiel: Ist der LWT-Sollwert 6,7°C und beträgt die aktuelle Temperatur des Wassers zu einem gegebenen Zeitpunkt 7,8°C, dann beträgt der LWT-Fehler +1,1°C.

LWT-Flanke

Die LWT-Flanke stellt das langsame Ansteigen / Abfallen der Wassertemperatur dar. Sie wird dadurch berechnet, dass alle paar Sekunden die Temperatur gemessen wird und der jeweils neue gemessene Wert vom zuvor ermittelten Messwert abgezogen wird, und das in fortlaufenden Intervallen von einer Minute.

ms

Millisekunde

Maximale Sättigungstemperatur bei der Verflüssigung

Die Berechnung der maximalen Sättigungstemperatur bei der Verflüssigung ist abhängig vom Betriebsumfang des Verdichters.

OAT (Outer Ambient Temperature - Umgebungstemperatur draußen)

Umgebungstemperatur draußen

Offset

Offset bezeichnet den Unterschied zwischen dem aktuellen Wert einer Variablen (wie zum Beispiel Temperatur oder Druck) und dem Messwert, den der Mikroprozessor auf Basis des betreffenden Sensorsignals erhält und anzeigt.

Kältemittel-Sättigungstemperatur

Die Kältemittel-Sättigungstemperatur wird für jeden Kreislauf auf Grundlage der von den Druck-Sensoren gelieferten Messwerte berechnet. Der Druck wird so umgerechnet, dass mit dem resultierenden Wert auf Grundlage einer Temperatur-Druck-Kurve des Kältemittels R-134a die Sättigungstemperatur bestimmt werden kann.

Reduzierte Belastung in Startphase (Soft Load)

Dabei handelt es sich um eine konfigurierbare Funktion, die dazu dient, die von der Einheit zu erbringende Leistung über einen gegebenen Zeitraum stetig zu erhöhen. Das geschieht hauptsächlich, um den Strombedarf im Gebäude nicht schlagartig zu erhöhen sondern allmählich.

SP

Setpoint, d. h. Sollwert

SSS

SSS - Solid State Starter werden in Schraubenverdichtern eingesetzt.

Überhitzung bei Ansaugen

Die Überhitzung bei Ansaugen wird für jeden Kreislauf berechnet. Die Gleichung dafür lautet wie folgt:

Überhitzung bei Ansaugen = Ansaugtemperatur – Verdampfungs-Sättigungstemperatur

Höherstufungs-/Tieferstufungs-Akkumulator

Den Akkumulator kann man sich wie eine Bank vorstellen, bei der Ereignisse gesammelt und aufaddiert werden. Ist ein bestimmter Wert erreicht, muss ein zusätzlicher Ventilator eingeschaltet werden.

Höherstufungs-/Tieferstufungs-Delta-T

Stufung bezeichnet den Vorgang, bei dem ein Verdichter oder Ventilator gestartet oder gestoppt wird, während die anderen weiter laufen. Starten bezeichnet den Vorgang, bei dem der erste Verdichter oder Ventilator gestartet wird, während beim Stoppen der letzte Verdichter oder Ventilator den Betrieb einstellt. Delta-T bezeichnet die Totzone auf beiden Seiten des Sollwertes, so dass keine Aktion stattfindet, wenn der gemessene Wert in diesem Bereich liegt.

Höherstufungsverzögerung

Bezeichnet die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt, bei dem der erste Verdichter gestartet wird, und dem Zeitpunkt, bei dem der zweite gestartet wird.

Starten Delta-T

Gradanzahl, um die die Temperatur über dem LWT-Sollwert sein muss, damit der erste Verdichter gestartet werden kann.

Stopp Delta-T

Gradanzahl, um die die Temperatur unter dem LWT-Sollwert sein muss, damit der letzte Verdichter gestoppt werden kann.

VDC

Volts, Direct Current, d. h. Gleichspannung in Volt. Wird manchmal auch durch 'vdc' notiert.

DAIKIN EUROPE N.V.
Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Belgium
www.daikineurope.com

D - EOMAC00A10-12DE